PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORIA III

INFORME ANUAL DEL PLAN DE ACCIÓN DE BIODIVERSIDAD

Compromisos de EsIA Aplicables	Periodo reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13207, 13208 13221, 13234	2019	Hardner & Gullison Associates, LLC	11/11/2020

Tabla de Contenido

Introducción 2
La declaración de valores de MPSA y su visión para Cobre Panamá 2
Enfoque en la Conservación de Biodiversidad 3
Descripción general del PAB 4
Identificación de los valores de la biodiversidad 5
1. Hábitats críticos. 5
2. Especies de Interés (EdI) 10
3. Servicios Ecosistémicos 10
4. Áreas protegidas 12
Evaluación del conocimiento 16
Evaluación de la conservación "sin proyecto" 17
Evaluación de la conservación "con proyecto" 19
Estrategia de mitigación 20
Sub-estrategia central #1: Plan de áreas protegidas 20
Sub-estrategia central #2: Reforestación 22
Sub-estrategia central #3: Conservación a nivel de especies 23
Implementación 24
Compartiendo Conocimientos 24
Monitoreo 24

Introducción

El objectivo de este documento es actualizar el El Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) de Minera Panamá (MPSA) para el año 2019. Se mantiene las estrategias y actividades del PAB original, con la mayoria de actualizaciones en los resultados de monitoreo resumidos en Apéndice K.

El PAB sirve para resumir en un solo documento las numerosas actividades relevantes para la gestión de MPSA sobre la biodiversidad. Como documento integrador, no pretende contener todos los detalles técnicos en los muchos estudios de apoyo a la biodiversidad que se han desarrollado para este proyecto; más bien, muestra cómo este cuerpo de trabajo se integra para formar un plan integral para que la mina Cobre Panamá *cumpla con la Norma de Desempeño 6 (PS6) de la Corporación Financiera Internacional y, al hacerlo, logre un* ***impacto neto positivo*** *en la biodiversidad en Panamá.*

La declaración de valores de MPSA y su visión para Cobre Panamá

El PAB respalda los valores de MPSA y su compromiso con la responsabilidad social corporativa. A continuación, se presenta la Declaración de valores de MPSA:

Nuestros valores guían nuestras decisiones, acciones y procesos a través de todo el ciclo de vida de la mina, desde la etapa de exploración hasta el cierre de la mina y la restauración ambiental de los lugares que la rodean. Estamos comprometidos a desarrollar nuestros negocios de una manera responsable, con respeto por el medio ambiente y las comunidades vecinas. Entre nuestros valores se incluyen los siguientes:

- Excelencia en la gestión de la seguridad, salud y medio ambiente.
- Innovación tecnológica y gestión de recursos.
- Promoción del desarrollo socioeconómico sostenible en las comunidades que rodean al proyecto.
- Ética, transparencia y cumplimiento con los más altos estándares internacionales.
- Diálogo abierto y respetuoso con las comunidades, el gobierno y la sociedad civil.

La visión para Cobre Panamá es que el proyecto será una empresa rentable para sostener los objetivos de crecimiento de First Quantum, contribuir al desarrollo de Panamá y ser un motor económico regional que ayudará a aliviar la pobreza y promoverá la biodiversidad en el área del proyecto, catalizando el desarrollo de comunidades sostenibles y laprotección de la rica biodiversidad del Corredor Biológico Mesoamericano.

Enfoque en la Conservación de Biodiversidad

Con respecto a la conservación de la biodiversidad, MPSA tiene un enfoque claramente definido.

1. MPSA se compromete a tener un impacto neto positivo (NPI) en la biodiversidad en Panamá y a ser un líder mundial en la gestión de la biodiversidad.

2. MPSA sigue las regulaciones nacionales, como se describe en su Evaluación de Impacto Ambiental y Social (ESIA), y las mejores prácticas internacionales para el manejo de la biodiversidad, como las descritas en la Norma de Desempeño 6 (PS6) de la Corporación Financiera Internacional, el sobre compensaciones de biodiversidad: Business and Biodiversity Offset Program' (BBOP) y el Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM) - Buenas prácticas para la minería y la biodiversidad.

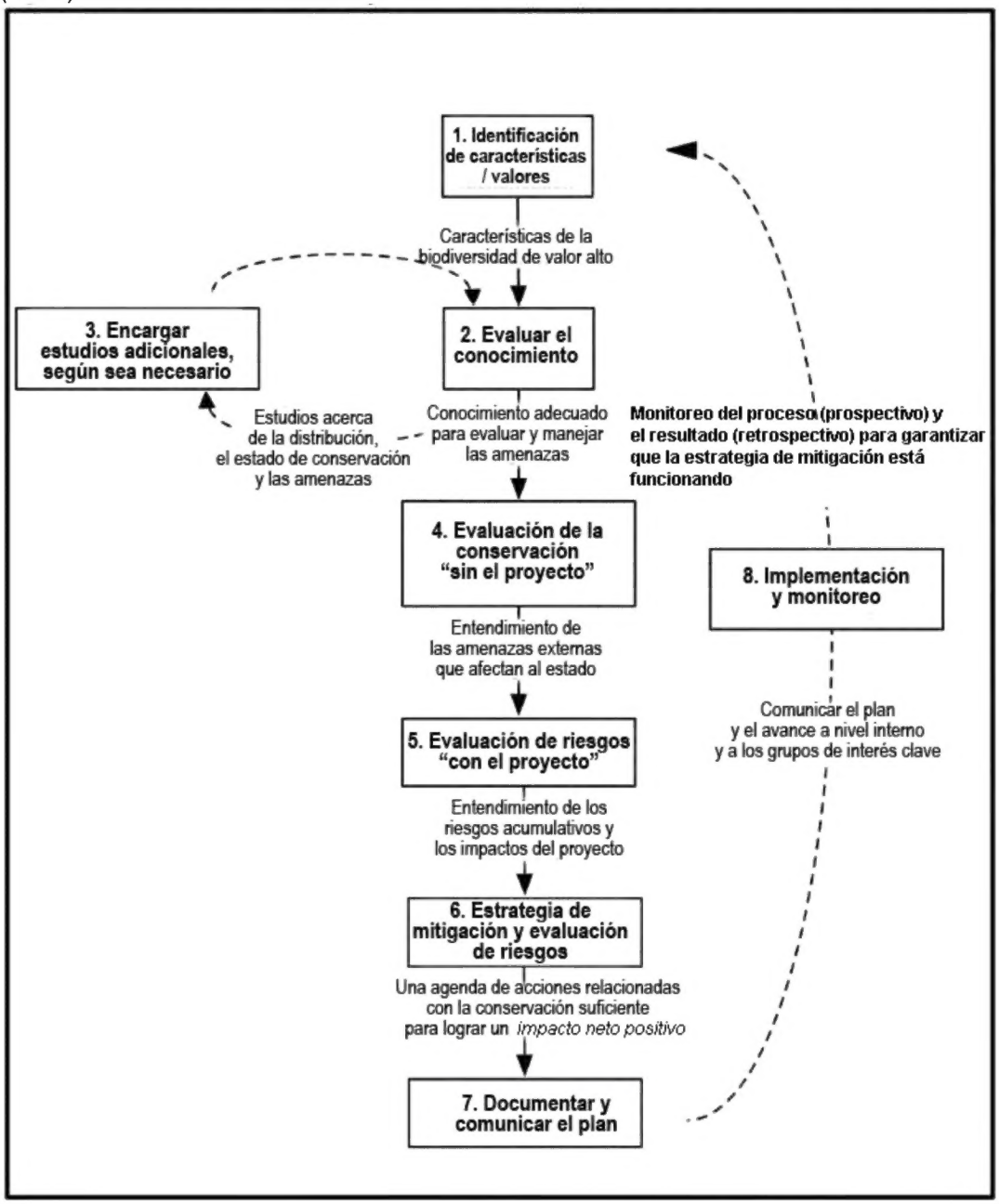
3. MPSA está implementando tres actividades principales para la gestión de la biodiversidad:
    - Apoyar la conservación a escala del paisaje en el CBM, mediante el establecimiento y el financiamiento de áreas protegidas actualmente amenazadas por la pérdida de bosques;
    - Reforestando con especies nativas en un área mayor que la impactada por la minería y apoyando la restauración de los valores de biodiversidad impactados por la compañía; y,
    - Manejo de Especies de Interés (EdI) identificadas por la empresa.

4. Como resultado de la combinación de alta biodiversidad y brechas en el conocimiento científico del área y de las especies encontradas en el sitio, el plan de acción de biodiversidad de MPSA se estructurará para permitir el desarrollo continuo del conocimiento sobre el sitio. Los nuevos conocimientos se integrarán en las prácticas de gestión que se llevarán a cabo a lo largo de la vida útil de la mina.

Descripción general del PAB

El PAB está compuesto por ocho componentes (**Figura 1**). Este documento presenta un resumen de cada uno de ellos y referencia una serie de anexos técnicos.

Figura 1: Descripción general del Plan de acción para la biodiversidad (PAB)


1. Identificación de características / valores
Características de la biodiversidad de valor alto
2. Evaluar el conocimiento
3. Encargar estudios adicionales, según sea necesario
Estudios acerca de la distribución, el estado de conservación y las amenazas
Conocimiento adecuado para evaluar y manejar las amenazas
Monitoreo del proceso (prospectivo) y el resultado (retrospectivo) para garantizar que la estrategia de mitigación está funcionando
4. Evaluación de la conservación "sin el proyecto"
8. Implementación y monitoreo
Entendimiento de las amenazas externas que afectan al estado
Comunicar el plan y el avance a nivel interno y a los grupos de interés clave
5. Evaluación de riesgos "con el proyecto"
Entendimiento de los riesgos acumulativos y los impactos del proyecto
6. Estrategia de mitigación y evaluación de riesgos
Una agenda de acciones relacionadas con la conservación suficiente para lograr un impacto neto positivo
7. Documentar y comunicar el plan

Identificación de los valores de la biodiversidad

El BAP trata los valores de biodiversidad en tres categorías: hábitats críticos, especies de interés (SoC) y servicios de los ecosistemas.

1. Hábitats críticos.

PS6 clasifica las áreas afectadas por proyectos como hábitat modificado o hábitat natural. El hábitat modificado o natural que es de la mayor importancia para la biodiversidad se designa como hábitat crítico, el cual requiere un manejo especial para la conservación.

PS6 (2012) establece:

> 16. Los hábitats críticos son áreas con alto valor de biodiversidad, que incluyen (i) hábitats de importancia significativa para las especies en peligro crítico y / o en peligro de extinción; (ii) hábitat de importancia significativa para las especies endémicas y / o de rango restringido; (iii) hábitat de importancia significativa para concentraciones globalmente significativas de especies migratorias y / o especies que se congregan; (iv) ecosistemas regionalmente significativos y / o altamente amenazados o únicos; y / o (v) áreas que están asociadas con procesos evolutivos clave.

El PAB trata tres amplias clases de hábitats críticos en el área de influencia de Cobre Panamá: a) el bosque del Corredor Biológico Mesoamericano, donde se encuentra la huella del proyecto; b) playas de anidación de tortugas marinas ubicadas a lo largo de la costa de Donoso; y, c) hábitats marinos de fondos duros profundos y poco profundos cerca de la instalación portuaria del proyecto. Esta actualización del PAB ya no identifica el estuario del río Caimito como hábitat crítico porque no se han observado valores de biodiversidad de hábitat crítico (según PS6) en esa área.

1.a. Hábitat forestal en el Corredor Biológico Mesoamericano

Cobre Panamá está ubicado dentro de un área clasificada por ANAM como *bosque húmedo tropical de tierras bajas siempreverde* (**Figura 2**). Se describe más detalladamente en el ESIA, Anexo XVI: Línea de base de biodiversidad. El bosque también se encuentra dentro de la ecorregión de bosques húmedos ístmicos y atlánticos de WWF[1], un bosque biológicamente diverso que resulta de la mezcla de las floras de América del Norte y del Sur.

[1] http://www.worldwildlife.org/wildworld/profiles/terrestrial/nt/nt0129_full.html

Figura 2: Mapa de la vegetación de Panamá (Fuente: ANAM)

El área del bosque del Corredor Biológico Mesoamericano posee las siguientes características que dan lugar a la designación de *hábitat crítico* según el PS6:

- *Hábitat de importancia significativa para especies en peligro crítico de extinción y/o en peligro de extinción:* Los ecosistemas que rodean al proyecto sirven de hogar a especies incluidas en las listas de especies en peligro (EN) y en peligro crítico (CR) de la IUCN y los organismos reguladores panameños[2]. Además, el área del proyecto yace dentro de un *área importante para las aves* (IBA), según la designación de Birdlife International - (PA016 – Bosques del Golfo de los Mosquitos), como se muestra en la **Figura 3**, debido a que suministra un hábitat estacional para el gran guacamayo verde (*Ara ambiguous*)[3].

- *Hábitat de importancia significativa para especies endémicas o de rango restringido:* Los ecosistemas que rodean al proyecto podrían servir de hogar a especies endémicas a Donoso[4].

- *Habitat del cual se sabe que sustenta regularmente poblaciones globales de aves migratorias*: la totalidad de muchas especies de aves migratorias se canalizan a través del istmo de Panamá en la región del proyecto en sus migraciones anuales.

- *Ecosistemas regionalmente significativos y/o altamente amenazados o únicos:* La ecorregión del bosque húmedo del Atlántico ístmico tiene una protección muy pobre y sufre de una creciente fragmentación. Los bosques ubicados en el área del proyecto tienen un índice de deforestación *superior* al promedio nacional.

- *Áreas asociadas con procesos evolutivos clave:* El proyecto se ubica en el Corredor Biológico Mesoamericano - CBM (**Figura 4**). El CBM es una red de áreas protegidas y ecosistemas naturales adyacentes que sirven como un vínculo ecológico y evolutivo entre Norte y Sur América. Dentro de este corredor, los hábitats naturales que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto conectan las áreas protegidas y, además, suministran conectividad a lo largo de una gradiente altitudinal que abarca las cordilleras de dos parques nacionales que se extienden hacia la costa caribeña. Información de línea base sobre fragmentación y conectividad del CBM se presenta en el Apéndice A.

---

[2] Las especies EN y CR son EdI y aparecen en los Apéndices B y C.

[3] BirdLife International (2011) Important Bird Areas factsheet: Golfo de los Mosquitos Forests. Descargado de http://www.birdlife.org el 27/05/2011

[4] Las species con espectro severamente restringido son EdI y aparecen en los Apéndices B y C.

Figura 3: Mapa de las áreas importantes para las aves (IBA) de Panamá

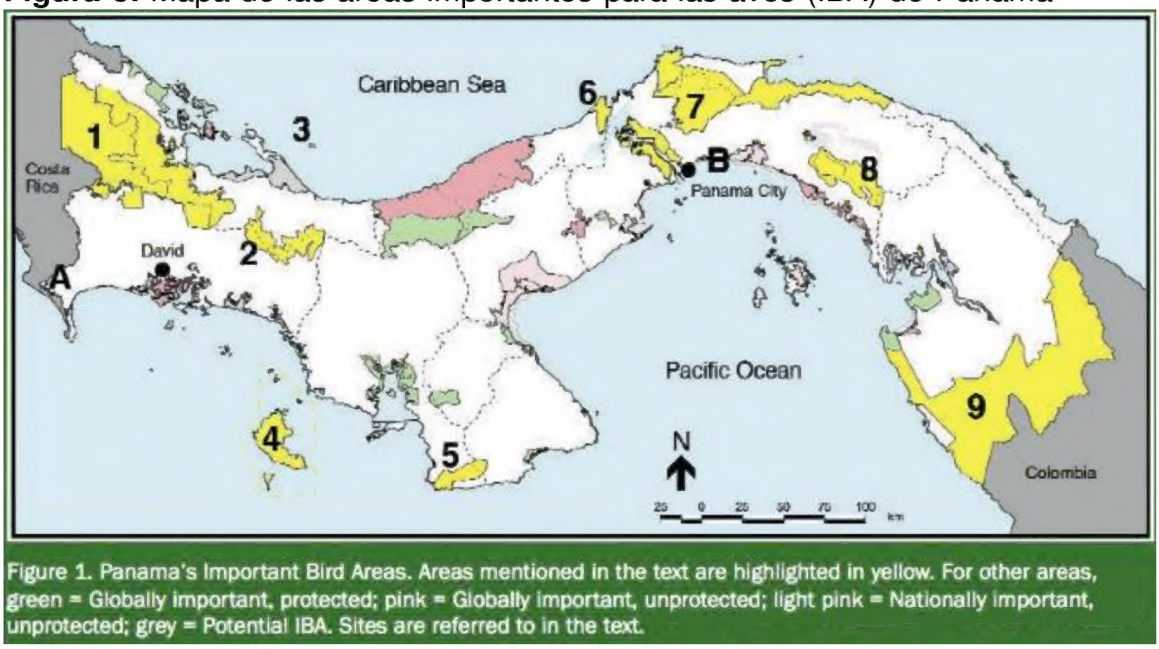
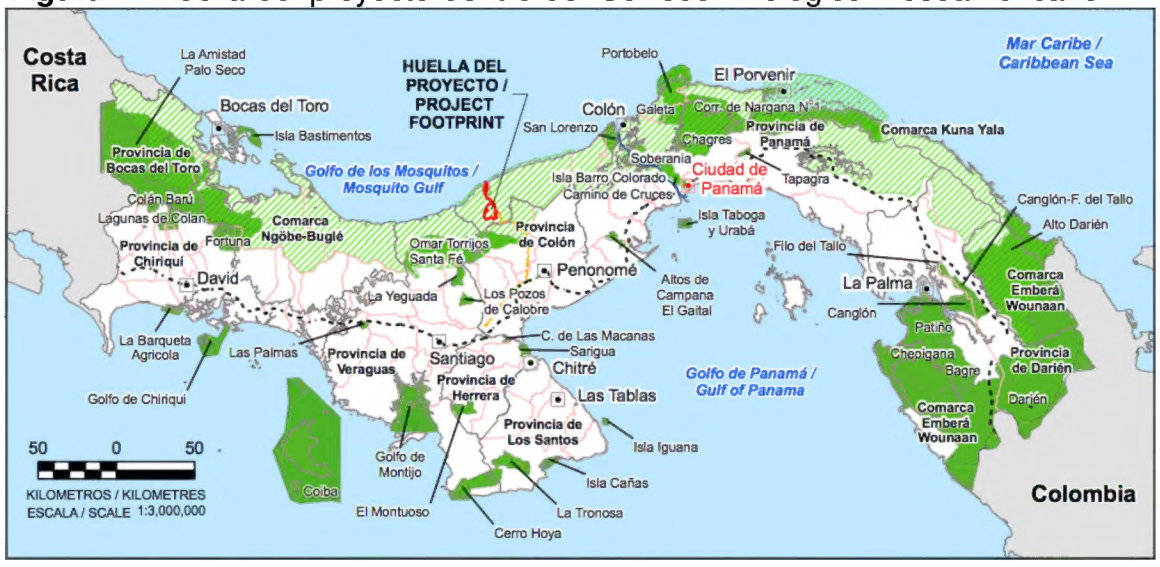


Figure 1. Panama's Important Bird Areas. Areas mentioned in the text are highlighted in yellow. For other areas, green = Globally important, protected; pink = Globally important, unprotected; light pink = Nationally important, unprotected; grey = Potential IBA. Sites are referred to in the text.

Fuente: Important Bird Areas of the Neotropics: Panama. *Neotropical Birding*, 2007. Disponible en: http://www.neotropicalbirdclub.org/articles/neobirding/NeoBird2-montanez.pdf

Figura 4: Huella del proyecto dentro del Corredor Biológico Mesoamericano



1.b. Playas de anidación de tortugas marinas

Las áreas de playa a lo largo de la costa de Donoso, especialmente los 3.8 km de Playa Rincón, adyacente al sitio de la instalación portuaria y la planta de energía, están documentadas como áreas de anidación para tres especies de tortugas marinas: Verde (*Chelonia mydas*) - En peligro de extinción, la baula (*Dermochelys coriacea*) - Vulnerable, y la Carey (*Eretmochelys imbricata*) - En Peligro Crítico. Las playas adicionales documentadas como áreas de anidación son: Playa Petaquilla, Playa Palmilla, Playa San Roque, Playa Belén, Playa Chiquero, Playa Calvario y Playa Caimitillo. Todas estas playas califican como hábitat crítico de Nivel 2 bajo IFC PS6[5].

1.c. Hábitat marino de fondo duro

La zona marina a lo largo de la costa de Donoso activa la designación de hábitat crítico para áreas de hábitat de fondo duro donde el sustrato rocoso ofrece una oportunidad para que las comunidades estructuradas y diversas se reúnan, lo que no es posible en los sustratos arenosos circundantes. En particular, esto incluye un área pequeña de aproximadamente 0,5 hectáreas de hábitat de fondo duro poco profundo que alberga esponjas y corales (**Figura 6**) en Punta Rincón, donde se están construyendo el puerto y la planta de energía. Además, el hábitat de fondo duro profundo se encuentra cerca del sitio del puerto, pero fuera del sitio del proyecto inmediato. Este sustrato de fondo duro se produce de forma intermitente a lo largo de la costa de Donoso.

Figura 5: Hábitat marino somero de fondo duro

[5] GN75. Los subcriterios de Nivel 2 para el Criterio 1 se definen de la siguiente manera: Hábitat que respalda la presencia regular de un solo individuo de una especie CR de la Lista Roja de la UICN y / o hábitat que contiene concentraciones regionalmente importantes de una especie EN de la Lista Roja de la UICN donde el hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para esa especie.

2. Especies de Interés (EdI)

MPSA emplea el término "Especies de Interés" para referirse al subconjunto de especies de fauna y flora que están presentes en el área del proyecto y que dan lugar a la designación de *hábitat crítico* según el estándar PS6, o requieren atención especial para garantizar su conservación.

Actualmente, las especies de interés de fauna incluyen 5 especies de anfibios, 7 especies de aves, 2 especies de reptiles, y 10 especies de mamíferos. Las especies de interés marinas incluyen 2 especies de peces, 1 especie de langosta, 3 especies de tortugas marinas, y el delfín nariz de botella. Mas información de las EdI de fauna se presenta en el Apéndice B.

Las EdI de flora son más numerosas. El ESIA de Cobre Panamá enumera 208 EdI para flora. Desde la finalización del ESIA, MPSA ha realizado estudios de campo y ha apoyado una evaluación de conservación de la UICN de múltiples partes interesadas de la flora EdI, lo que ha dado lugar a la inclusión de un gran número de especies en función de la información mejorada sobre su distribución geográfica y estado de conservación en poblaciones naturales. La actual lista de edI de flora incluye 60 especies. Los detalles de la lista se pueden encontrar en el Apéndice C.

Tanto para Flora como para Fauna, las listas de EdI están sujetas a una revisión adicional a medida que la información científica mejora. Además, el estado de conservación de las especies puede cambiar con el tiempo debido a factores no relacionados con el proyecto, lo que hace que otras especies se unan u otras dejen de formar parte de la lista de EdI.

3. Servicios Ecosistémicos

Los *servicios ecosistémicos*, a veces llamados "servicios ambientales" o "servicios ecológicos", son los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas. El estándar PS6 incluye los requisitos para la protección y conservación de los servicios ecosistémicos. Este estándar indica:

> 24. Cuando es probable que el proyecto tenga un impacto adverso en los servicios ecosistémicos, según lo determina el proceso de identificación de riesgos e impactos, el cliente deberá efectuar una revisión sistemática para identificar los servicios prioritarios del ecosistema. Los servicios prioritarios del ecosistema son de dos tipos: (i) los servicios en los cuales es más probable que las operaciones del proyecto tengan un impacto, y, por consiguiente, produzcan impactos adversos para las Comunidades

Afectadas; y/o (ii) los servicios de los cuales el proyecto depende directamente para la ejecución de sus operaciones (por ejemplo, agua). Cuando es probable que las comunidades afectadas sufran un impacto, éstas deben participar en la determinación de los servicios prioritarios del ecosistema, de acuerdo con el proceso de relacionamiento con los grupos de interés definidos en el Estándar de Desempeño 1 del FCI.

25. En lo que respecta a los impactos sobre los servicios prioritarios del ecosistema relevantes para las Comunidades Afectadas y en los cuales el cliente posee un control directo o una influencia significativa sobre la gestión de dichos servicios, los impactos adversos deben evitarse. Si estos impactos son inevitables, el cliente deberá minimizarlos e implementar medidas de mitigación orientadas a mantener el valor y la función de los servicios prioritarios. Con respecto a los impactos en los servicios prioritarios del ecosistema de los cuales depende el proyecto, los clientes deben minimizar los impactos en los servicios del ecosistema e implementar medidas que aumenten la eficacia de los recursos en sus operaciones, según se describe en el Estándar de Desempeño 3. Se incluyen disposiciones adicionales para los servicios del ecosistema en los Estándares de Desempeño 4, 5, 7 y 8.

El área de influencia de la mina en Donoso está escasamente poblada, sin embargo, pequeñas comunidades indígenas se han formado en Donoso en los últimos años. Un estudio realizado sobre el uso de los recursos naturales de las comunidades indígenas de Nuevo Sinaí (41 familias) y Nuevo Lucha (36 familias) reveló que estas comunidades migratorias no han desarrollado una tradición de uso de recursos locales, como las plantas medicinales específicas de Donoso (Apéndice D). Más bien, los servicios ambientales que benefician a las comunidades son principalmente el suministro de agua superficial, el uso de madera para la construcción y la leña, y la recolección ocasional de frutas y la caza; ninguno de los cuales contribuye sustancialmente a las fuentes de alimentos de las comunidades.

Este plan reconoce el estilo de vida tradicional de subsistencia agrícola de las comunidades que residen en Donoso y el contexto forestal que viven. Los servicios ambientales más importantes para conservar este estilo de vida son: aguas superficiales limpias y el mantenimiento de un paisaje boscoso. El Apéndice E proporciona algunos resultados del programa de monitoreo de la calidad del agua dulce de MPSA. Detalles de la cobertura forestal se dan en los Apéndices A y E.
Adicionalmente, este plan reconoce la importancia de equilibrar el uso de los recursos naturales con su conservación, especialmente en los casos de caza

de mamíferos amenazados (por ejemplo, el tapir de Baird) y la recolección de huevos de tortuga marina para consumo humano, así como de anfibios y aves para el comercio de mascotas. Estas actividades pueden afectar la viabilidad de las poblaciones locales de estas especies. A más largo plazo, el uso del suelo para la agricultura y las prácticas mineras informales también representan una amenaza para la conservación de los valores de biodiversidad del paisaje. Estas cuestiones se abordarán como parte integrante del PAB.

4. Áreas protegidas

Otra consideración de PS6 es si el proyecto afecta a las áreas protegidas. El estándar PS6 señal:

> 20. En circunstancias en las que un proyecto propuesto se ubica dentro de un área legalmente protegida[6] o un área reconocida internacionalmente, el cliente deberá cumplir los requisitos de los párrafos 13 a 19 de este Estándar de Desempeño, según corresponda. Además, el cliente deberá:
> - Demostrar que el desarrollo propuesto en dichas áreas está permitido legalmente.
> - Actuar de una manera consistente con cualquier plan de gestión reconocido por el gobierno para dichas áreas.
> - Consultar con los patrocinadores y gestores de las áreas protegidas, las comunidades afectadas, los pobladores indígenas y otros grupos de interés en el proyecto propuesto, según corresponda.
> - Implementar programas adicionales, según corresponda, para promover y mejorar los objetivos de conservación y la gestión eficaz del área.

El paisaje que rodea al proyecto incluye dos áreas protegidas: los parques nacionales Omar Torrijos y Santa Fe, que se ubican al suroeste de la huella del proyecto (**Figura 7**). El área protegida Omar Torrijos (25.275 hectáreas, y Categoría II de la IUCN), es contigua al área protegida mayor: 72.636 hectáreas, PN Santa Fe (Categoría II de la IUCN).

Una tercera área protegida, el Área de Uso Múltiple de Donoso (MUA por sus siglas en inglés), que ocupa todo el Distrito de Donoso, se declaró originalmente en 2009 (Resolución AG-0139-2009). Su estado legal se suspendió temporalmente, pero

[6] Este Estándar de Desempeño reconoce las áreas protegidas legalmente que satisfacen la definición de la IUCN: "Un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios eficaces, legales o de otra naturaleza, para lograr la conservación de la naturaleza a largo plazo con los servicios del ecosistema y los valores culturales asociados". Para fines relacionados con este Estándar de Desempeño, esto incluye las áreas propuestas por los gobiernos para ser designadas como tales.

luego se restableció en 2016. El área protegida Donoso (Categoría VI de la UICN) tiene un área de entre 150,000 hectáreas y 195,917 hectáreas, incluyendo un área marina de hasta 18,852 hectáreas.

Figura 6: Mapa de las áreas protegidas de Panamá

Evaluación del conocimiento

Se requiere del desarrollo continuo tanto del conocimiento científico de la biodiversidad en el sitio, como de los mejores medios para conservarla. En ese contexto MPSA ha realizado esfuerzos agresivos para llenar los vacíos que pueden abordarse en la práctica durante el período de planificación del proyecto. Otros vacíos, como la comprensión de la ecología de especies que no se han estudiado previamente, requerirán años de esfuerzo continuo. MPSA continuará abordando estas brechas en el conocimiento y adaptando las prácticas de manejo para acomodar el nuevo conocimiento según sea apropiado.

Las necesidades de información son mayores para aquellas características de biodiversidad que tienen un alto valor de conservación y que están amenazadas o impactadas por el proyecto. Las etapas en la toma de decisiones son las siguientes:

1. Identificar los valores de prioridad relevantes para el proyecto. Solo los valores de biodiversidad prioritarios pasan a la siguiente etapa.
2. Realizar un análisis de riesgo e impacto para los valores de biodiversidad prioritarios para determinar si el proyecto afectará su viabilidad. Solo aquellos valores de prioridad cuya viabilidad se ve afectada por el proyecto continúan en la siguiente etapa.
3. Diseñar e implementar planes de mitigación para aquellas características prioritarias cuya viabilidad se ve amenazada por el proyecto.

Si el conocimiento necesario no existe, la toma de decisiones no puede continuar y se deben encargar estudios adicionales.

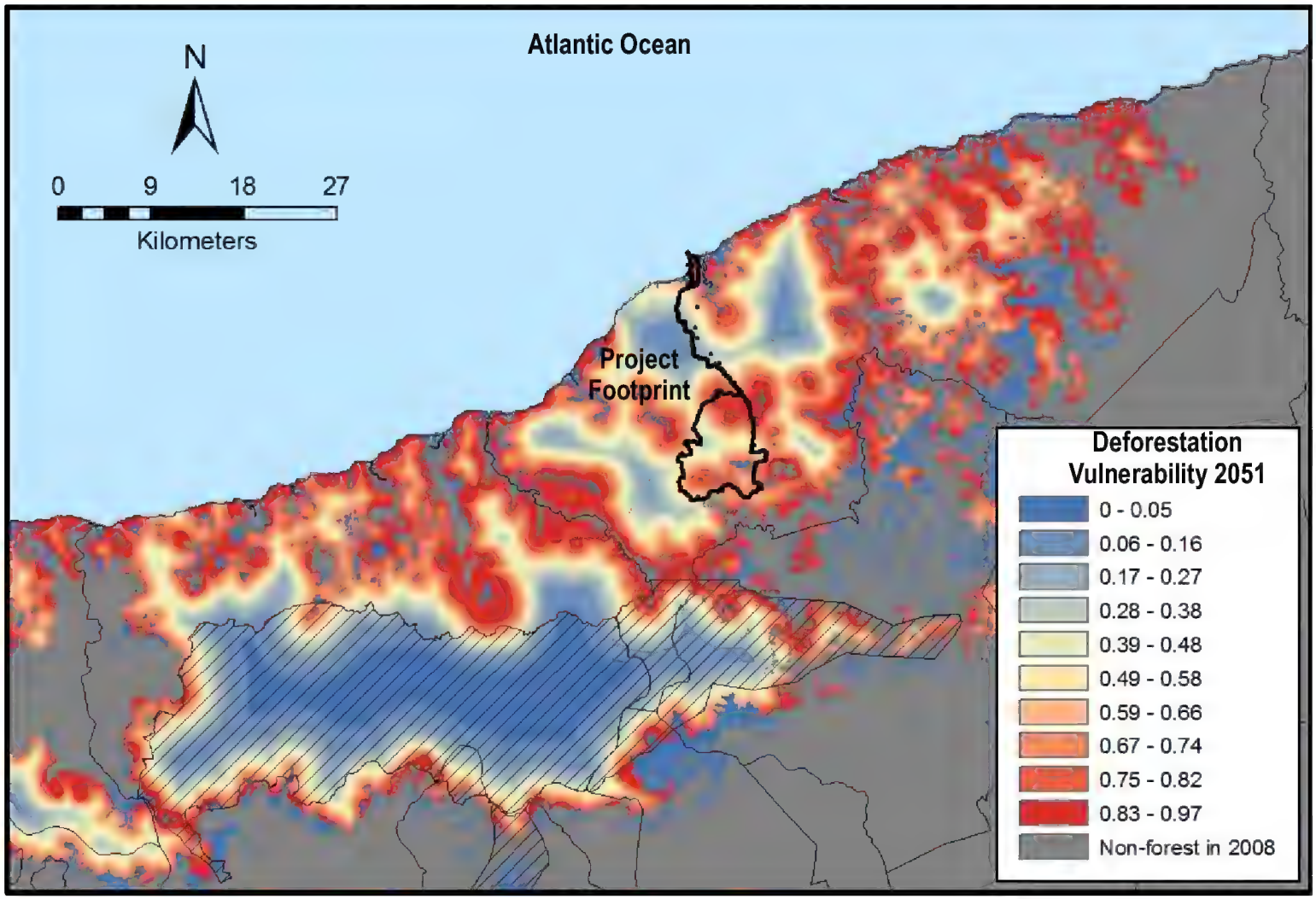
Se están realizando más investigaciones y se desarrollarán los conocimientos necesarios para manejar los valores de biodiversidad en el área de influencia de Cobre Panamá. Algunos ejemplos incluyen investigaciones en curso sobre la distribución geográfica y el estado de conservación de las especies de plantas actualmente listadas como EdI, y la conservación, propagación e integración de EdI de plantas en la restauración de bosques

Evaluación de la conservación "sin proyecto"

Como punto de partida para evaluar el contexto para conservar los valores de la biodiversidad en el área de influencia de Cobre Panamá, es necesario comprender las tendencias actuales que amenazan estos valores. Esta es la evaluación de conservación "sin proyecto", técnicamente conocida como el escenario hipotético. Es el punto de comparación contra el cual evaluamos los impactos de Cobre Panamá.

Se utiliza un modelo de cambio en el uso del suelo para proyectar tendencias en la cobertura forestal en el paisaje que rodea el Cobre Panamá. Los resultados de la evaluación histórica más reciente y el pronóstico del cambio en el uso de la tierra se presentan en el Apéndice E. La **Figura 8** muestra la proyección del cambio en el uso de la tierra para el paisaje que rodea Cobre Panamá. El escenario "sin proyecto" predice una pérdida de cobertura forestal equivalente a 79.3 mil hectáreas en este paisaje debido a la expansión de la agricultura y la ganadería en la región. En otras palabras, bajo el *status quo*, sin una mina en el área, se espera que esta cantidad de bosque se pierda durante 40 años.

Figura 7: Vulnerabilidad del paisaje a la deforestación durante el período de tiempo de 40 años. La huella del proyecto se ilustra en el mapa, pero el análisis no incluyó el proyecto propiamente dicho. Clark Labs efectuó este análisis utilizando su Land Change Modeler en IDRISI.



Evaluación de la conservación "con proyecto"

Como se indicó en la sección anterior, el escenario "sin proyecto" es el punto de comparación frente al cual evaluamos los impactos de Cobre Panamá en un escenario "con proyecto". El propósito de este análisis es determinar de qué manera los riesgos del proyecto Cobre Panamá *antes de la mitigación* afectan a la viabilidad de los valores de la biodiversidad en el paisaje.

Se espera que finalmente por el proyecto Cobre Panamá resulte en la tala de 5,900 hectáreas de bosque como huella de sus operaciones.

Además de la huella directa, Cobre Panamá generará impactos indirectos relacionados con la migración laboral y las demandas económicas secundarias. El alcance de estos impactos no se ha estimado, pero se reconoce como un riesgo adicional para los valores de biodiversidad en el paisaje.

Sobre la base de esta evaluación, se puede afirmar que el escenario "con proyecto" representa una mayor probabilidad de deforestación en el paisaje de Cobre Panamá. Si bien gran parte del área de la huella de la mina ya tenía una alta probabilidad de ser deforestada en los próximos 40 años, esta probabilidad es del 100 por ciento con el proyecto. La deforestación en áreas adyacentes podría acelerarse por los impactos indirectos de Cobre Panamá.

La siguiente sección describirá las acciones de mitigación que tomará la compañía para gestionar los impactos "con proyecto" de Cobre Panamá.

Estrategia de mitigación

El propósito de la estrategia de mitigación es manejar los impactos descritos en el escenario "con proyecto" mencionados en la sección anterior. De una manera más específica, la estrategia se empleará para:

- Cumplir la meta de MPSA de lograr un *impacto neto positivo* en la biodiversidad.
- Cumplir con los reglamentos ambientales de Panamá.
- Cumplir o exceder el estándar PS6 de la CFI y otras mejores prácticas internacionales promovidas por organizaciones tales como BBOP e ICMM.

Tres sub-estrategias centrales comprenden la estrategia de mitigación: 1) apoyar las áreas protegidas en el paisaje alrededor del proyecto Cobre Panamá; 2) durante la vida del proyecto reforestar 7,375 hectáreas fuera de la huella del proyecto y 3,100 hectáreas dentro de la huella del proyecto; y 3) realizar manejo y conservación a nivel de especies.

Sub-estrategia central #1: Plan de áreas protegidas

La deforestación presenta un gran desafío para la conservación de la biodiversidad en Panamá, especialmente en el distrito de Donoso. La compañía tomará medidas para mitigar su contribución a la deforestación y, al mismo tiempo, ayudará a reducir las tasas de deforestación generalizadas que afectan el paisaje a nivel del CBM.

Como una subestrategia central del PAB, MPSA se ha comprometido con ANAM para respaldar tres áreas protegidas en el Corredor Biológico Mesoamericano (Resolución DIEORA IA-1210-2011; ver el Apéndice G). Esto incluye: el Parque Nacional Santa Fe (72,636 ha), el Parque Nacional Omar Torrijos (25,275 ha) y un área protegida que se establecerá en el Distrito de Donoso y su zona marina costera (=> 150,000 ha).

En términos de cumplimiento con el permiso ambiental de MPSA, la subestrategia de áreas protegidas cumple con dos requisitos específicos (Resolución DIEORA IA-1210-2011):

(i) Diseñar e implementar un programa de conservación de la biodiversidad en el Distrito de Donoso en un área de 150,000 hectáreas, bajo un esquema de Pago por Servicios de Ecosistemas (PSE), que debe cumplir con los siguientes criterios: a) un mecanismo de financiamiento; b) un mecanismo de pago; c) Un mecanismo administrativo. La ejecución debe ser independiente para ambas partes. El programa puede orientarse a la preservación de ecosistemas que ya se están beneficiando de otras fuentes de financiamiento para la conservación, y debe ser aprobado por la ANAM.

(ii) Poner a disposición los recursos financieros y logísticos para el manejo adecuado del Parque Nacional Santa Fe y el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera, con el objetivo a largo plazo de fortalecer la conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano. Los recursos se destinarán a la mejora y / o instalación de infraestructura de parques, sistemas de cumplimiento dentro de los parques y apoyo para la investigación sobre temas de conservación de la biodiversidad.

En el caso de la cláusula (i), no hay medios prácticos para monetizar el valor de los servicios de los ecosistemas en Donoso. Entre las razones se encuentran: a) Panamá no ha adoptado una política de REDD; b) la población humana en Donoso es muy baja; c) el valor de los servicios de los ecosistemas locales afectados por MPSA es bajo. Además, no hay ninguna entidad con la que MPSA pueda realizar la transacción económica requerida. Por estas razones, MPSA acordó simplemente financiar la conservación del Distrito de Donoso (en un área de al menos 150,000 ha), para ser implementada por una entidad con la capacidad adecuada.

La subestrategia de áreas protegidas: a) reducirá las presiones de asentamiento indirectas y la subsiguiente pérdida de hábitat en el área que rodea el proyecto Cobre Panamá; b) conservar el hábitat para las poblaciones de especies que pueden verse afectadas por el proyecto para asegurar su recuperación a largo plazo de los impactos directos de la compañía y su viabilidad a largo plazo; c) conservar los servicios ecosistémicos generados en el área; y, d) compensar la pérdida de hábitat natural (tanto temporal como permanente) en la huella del proyecto.

El plan de áreas protegidas se basa en el concepto de deforestación y degradación evitadas, siguiendo la definición de una compensación de biodiversidad en el Estándar de compensación 2012 del Business and Biodiversity Offset Program's (BBOP).

> Compensación: medidas que se toman para compensar cualquier impacto adverso significativo y residual que no puede evitarse, minimizarse y/o rehabilitarse o restaurarse, para lograr el objetivo de no tener ninguna pérdida neta o lograr una ganancia neta de biodiversidad. Las compensaciones pueden adoptar la forma de intervenciones de gestión positivas, como la restauración de un hábitat degradado, inhibición de la degradación o prevención del riesgo, protección de áreas en las que existe una pérdida de la biodiversidad inminente o proyectada.

El concepto de las compensaciones por pérdida evitada se explica más detalladamente en la Guía del BBOP sobre la pérdida neta y los cálculos de ganancia-pérdida en las compensaciones de biodiversidad (2011). De acuerdo con esta guía, se pueden obtener créditos de compensación al detener la pérdida de hábitats naturales como resultado de amenazas de fondo.

> ... las compensaciones por riesgos evitados que reducen o detienen las amenazas naturales continuas o esperadas para la biodiversidad, con frecuencia pueden proporcionar beneficios

más seguros e inmediatos que las compensaciones basadas en la restauración. Esto es especialmente cierto para los ecosistemas altamente complejos, ricos en especies (por ejemplo, los bosques tropicales) o los sistemas que se regeneran lentamente y que responden a eventos abióticos periódicos e impredecibles (por ejemplo, lluvias en sistemas desérticos) donde existe poca evidencia, o ninguna, de que la restauración completa del hábitat sea posible dentro de escalas de tiempo significativas (Gardner y colaboradores 2007).

Las compensaciones por riesgo evitado son posibles gracias a la reducción de las amenazas de fondo para la biodiversidad que son independientes del proyecto de desarrollo planificado. Los beneficios pueden medirse como una desviación positiva de las tasas de pérdida de fondo después del inicio de la compensación.

La cantidad de deforestación evitada como resultado del plan de áreas protegidas superará en gran medida el área afectada por Cobre Panamá (5,900 hectáreas). La modelación del cambio en el uso del suelo indica que podría haber hasta ca. 79,000 hectáreas más de bosque en 40 años con el plan de áreas protegidas que sin él (ver Figura 9). Esto debería dejar los valores de biodiversidad en este paisaje en mejores condiciones que si MPSA no operara allí, un impacto neto positivo para la biodiversidad.

El Apéndice G proporciona detalles sobre la implementación del plan de áreas protegidas.

Sub-estrategia central #2: Reforestación

La segunda estrategia central de mitigación es la reforestación. MPSA reforestará 10,475 hectáreas usando tres estrategias.

- El *Programa de Agroforestería* se enfocará en brindar beneficios a las comunidades, al mismo tiempo que mejorará las condiciones ecológicas al aumentar la cobertura de árboles nativos.
- El *Programa de Restauración Ecológica* llevará a cabo reforestaciones dentro de áreas protegidas y otros lugares del país que pueden protegerse permanentemente con el objetivo de restaurar bosques nativos con diversidad estructural y de composición.
- El *Programa de rehabilitación de la huella* se centrará en la estabilización y rehabilitación de la huella minera. La compensación de la huella del proyecto se producirá a lo largo de varios años. La reforestación se llevará a cabo en áreas dentro de la huella de la mina, a medida que ingresen en la reclamación. Esto será progresivo durante la vida útil de la mina, en lugar de esperar el cierre final de la misma. La huella completa del proyecto no se restaurará: el depósito de relaves está actualmente planeado para permanecer como un cuerpo de agua.

Con estos tres programas, el plan de reforestación contribuye al objetivo de lograr un impacto *neto positivo* en la biodiversidad. Lo hace por:

- Apoyar la conservación de los servicios de los ecosistemas mediante la

mejora de la función de la cuenca y otros beneficios para las comunidades.

- Apoyar la conservación del *hábitat crítico* mediante la sustitución de las funciones perdidas del hábitat en áreas degradadas y mejorar la conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano;
- Apoyar la conservación de Especies de Interés (EdI) al proporcionar un programa para la propagación y plantación de EdI de flora y el desarrollo de futuros sitios de introducción para EdI de fauna; y,
- Apoyar la restauración de la cubierta vegetal y la función ecológica básica en el sitio de la mina del proyecto, que al menos inicialmente será altamente alterado por el proyecto.

MPSA ha iniciado actividades de viveros y ensayos de repoblación vegetal en Cobre Panamá, con una serie de actividades en curso para estabilizar áreas previamente perturbadas en el sitio. Se ha iniciado un esfuerzo para mantener y propagar EdI en el vivero de Cobre Panamá. MPSA desarrollará una instalación para la conservación de semillas, para su eventual propagación e integración en la reforestación.

El Apéndice H proporciona detalles técnicos sobre el plan de reforestación.

Sub-estrategia central #3: Conservación a nivel de especies

La tercera subestrategia central es el manejo a nivel de especie que abordará las necesidades de manejo de las especies individuales para las cuales el plan de áreas protegidas y el plan de reforestación pueden no ser suficientes para garantizar el *impacto neto positivo*. Cada EdI tiene un Plan de Acción de Especies que describe una serie de acciones que son suficientes para asegurar un *impacto neto positivo* en su viabilidad. Se cree que el plan de áreas protegidas conservará la mayoría de EdI. Los planes de conservación de especies brindan la oportunidad que, si el plan de áreas protegidas no conserva adecuadamente una especie, podría recibir un manejo adicional.

Los planes de acción de especies cumplen con lo siguiente:

- Cada plan incluye información descriptiva sobre el ciclo de vida, la ecología y la distribución de la especie. Esto puede requerir un trabajo de campo adicional enfocado para determinar parámetros importantes del ciclo de vida, la fenología (plantas). Los estudios también pueden ser necesarios para entender los movimientos de los animales. Los mapas de distribución de especies, validados por estudios de campo, serán una parte importante del plan para cada especie.

- Cada Plan de acción de especies describe las contribuciones específicas de las herramientas de mitigación principales para lograr un *impacto neto positivo* para cada especie.

    - Para el plan de áreas protegidas, estas contribuciones incluyen:

conservación crítica del hábitat, reducción de amenazas antropogénicas (por ejemplo, caza, recolección, diseminación de enfermedades) y medidas de conservación.
    - Para el plan de reforestación, estas contribuciones incluyen la incorporación de EdI de flora en los esfuerzos de reforestación y la introducción de EdI de fauna en áreas restauradas.

- Los Planes de acción de especies también describen medidas adicionales al apoyo y restauración de áreas protegidas que son necesarias para lograr la *no perdida neta* para la especie en cuestión. Por ejemplo, los programas de conservación *ex situ* pueden ser necesarios, en particular para las especies con rango restringido severo[7]. La conservación ex situ de flora incluirá bancos de semillas, así como huertos de semillas y viveros. La conservación ex situ de la fauna incluirá la cría en cautividad de anfibios. Es posible que se requieran otros controles y acciones de mitigación, como estructuras para el cruce de la vida silvestre y la educación de conductores para reducir la mortalidad de EdI en mamíferos por colisiones de vehículos en la carretera costera. El monitoreo de la mortalidad aviar relacionada con las líneas de transmisión del proyecto identificará la necesidad de medidas de mitigación adicionales, como la instalación de desviadores de vuelo para aves.

El Apéndice I proporciona detalles sobre el desarrollo de los Planes de Acción de Especies.

Implementación

La implementación del PAB está en curso y continuará durante la vida útil de la mina. Cada año, el PAB se actualiza para informar sobre los desarrollos más significativos del año anterior (consulte los Anexos para ver actualizaciones).

Compartiendo Conocimientos

MPSA se comprometió a compartir el conocimiento y la experiencia que obtiene del manejo de la biodiversidad en el sitio de Cobre Panamá. El conocimiento se comparte a través de publicaciones científicas, presentaciones, talleres de capacitación y artículos en los medios de comunicación populares (prensa, radio televisión, otros). En el Apéndice J se presenta una lista de acciones recientes para compartir conocimientos.

Monitoreo

MPSA financia el monitoreo biológico que confirmará la efectividad de los tres tipos

[7] Es importante enfatizar que la conservación ex situ no es un fin en sí misma, sino más bien un medio para ganar tiempo mientras se pueden desarrollar otras herramientas de mitigación (por ejemplo, reintroducción en áreas restauradas), según sea necesario.

principales de mitigación que implementa (áreas protegidas, reforestación y manejo de especies). El programa de monitoreo tiene componentes terrestres, de agua dulce y marinos / costeros. Los resultados son reportados a MiAmbiente. Se pueden encontrar más detalles sobre el monitoreo en el Apéndice K.

Apéndice A – Valores de Biodiversidad: Conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano

El proyecto Mina de Cobre Panamá está situado dentro del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) (**Figura A-1**). El CBM es una red de áreas protegidas y ecosistemas naturales enlazados que funciona como vínculo ecológico y evolutivo entre Norte y Sur América. Dentro de este corredor, los hábitats naturales del área de influencia del proyecto conectan áreas protegidas y también proporcionan conectividad a lo largo de un gradiente altitudinal que abarca desde los riscos de los dos parques nacionales hasta la costa del Caribe.

Figura A-1: Ubicación de Cobre Panamá dentro del Corredor Biológico Mesoamericano

Independientemente de la función del corredor completo, los bosques de Donoso son parte de una larga y continua banda de cobertura forestal que recorre la costa atlántica de Panamá y, por ende, son de considerable valor para la vida silvestre que realiza amplios recorridos. El Plan de Acción de Biodiversidad de MPSA reconoce el papel que los bosques de Donoso tienen para mantener la conectividad del gran corredor boscoso del cual forman parte.

Línea Base de Fragmentación del Hábitat

Como parte del análisis de uso de tierra histórico y proyectado en la región de Donoso, Clark Labs utilizó FRAGSTAT para medir la fragmentación de la cobertura boscosa en el paisaje de Donoso (utilizando imágenes de 2008). Entre las métricas utilizadas para el análisis de fragmentación se incluyen:

- **Porcentaje del paisaje (PLAND)**: Esta medida representa el porcentaje del paisaje comprendido por bosque maduro. Los valores van de 0 a 100; donde los valores cercanos a 0 representan tierra totalmente deforestada y, los cercanos a 100, paisajes boscosos intactos.

- **Densidad de fragmento (PD)**: Esta medida expresa el número de fragmentos en cada 100 hectáreas. Se estandariza por área total, lo cual permite comparaciones entre paisajes de diferentes tamaños.
- **Índice del fragmento mayor (LPI)**: Esta medida de dominancia representa el área del paisaje ocupada por el fragmento mayor. Va de 0 a 100; los valores acercándose a 0 significan que el fragmento mayor se hace más pequeño.
- **Densidad del borde (ED)**: Esta medida representa el borde total de una clase por hectárea.
- **Promedio ponderado de fragmentos promedio (AREA_AM)**: Esta medida representa un promedio ponderado del área del fragmento, los fragmentos más grandes reciben mayor ponderación que los pequeños. Así, el promedio tiende hacia parches más grandes con mayor importancia ecológica.
- **Índice de contigüidad media (CONTIG_MD)**: Esta métrica representa la contigüidad media de los fragmentos. La contigüidad de los fragmentos va de 0 a 1; los valores más altos representan fragmentos que son más contiguos a otros fragmentos.
- **Media euclidiana de la distancia entre vecinos más próximos (ENN_MD)**: Esta medida representa el aislamiento y se calcula como la distancia hacia el fragmento vecino de la misma clase más próximo.

Los resultados de la línea base de análisis de fragmentación se muestran en la **Tabla 1.** En general, Santa Fé es el paisaje menos fragmentado y Donoso, la región con mayor fragmentación, tal y como lo indican varias medidas de paisaje.

Tabla 1: resultados de la línea base de fragmentación para el año 2008 para las tres áreas protegidas dentro del paisaje del proyecto.

	% de paisaje	Densidad del fragmento	Índice del fragmento mayor	Densidad del borde	Media euclidiana de la distancia entre vecinos más próximos	Índice de contigüidad media	Promedio ponderado del área promedio de fragmento
Donoso	66	0.038	61.4	10.44	127	0.825	103,826
Santa Fe	99	0.003	99.1	0.54	64	0.624	71,637
Omar Torrijos	90	0.011	84.6	5.75	143	0.975	20,984

La evaluación de la fragmentación actual servirá como una adecuada línea base para sopesar el cambio futuro. Nótese que los análisis se basan en mediciones de fragmentación estructural generalizadas. Para comprender cuáles serían los impactos de la fragmentación en especies específicas, se requeriría un análisis funcional que interprete los cambios de las medidas estructurales en términos de los requerimientos de la especie en cuestión.

Línea base de densidades y movimientos animales a lo largo de la carretera a la costa

El proyecto Mina de Cobre Panamá, particularmente su carretera a la costa y línea de transmisión, tiene el potencial de ejercer impacto en la conectividad del paisaje de Donoso. Entre 2012-2013 se llevó a cabo una serie de inventarios de fauna y estudios de monitoreo con el fin de desarrollar una línea base sobre densidad de fauna y movimientos de los animales a lo largo de la carretera costera. Principalmente, se utilizaron cámaras trampa para estudiar las Especies de Interés (EdI) de mamíferos. Los objetivos específicos de las campañas con cámaras trampas fueron:

- Documentar la línea base sobre densidades de especies de mamíferos EdI de la región contra la cual pueda medirse cualesquiera cambios futuros de abundancia;
- Aprender más sobre los movimientos de los animales en el área y, por medio de ello, comprender mejor la importancia de la conectividad del hábitat formado por el bosque intacto en el área, y
- Apoyar los planes de mitigación relacionados con el diseño de la carretera, estructuras para pasos de fauna y demás medidas de mitigación.

Tabla 2: detalles sobre las siete rondas de cámaras trampas colocadas donde se ha planificado construir la carretera a la costa.

Mes	Año	Días de Muestreo
Abril/Mayo	2012	45
Junio/Julio	2012	37
Julio/Agosto	2012	45
Ago/Sept	2012	66
Sept/Dic	2012	62
Dic/Mar	2012/2013	80
Marzo/Mayo	2013	45

Para octubre de 2013, se habían completado siete rondas de cámaras trampa en la ruta de la carretera a la costa (**Tabla 2**).

Las cámaras trampa generaron una gran cantidad de información útil sobre las comunidades de mamíferos en un área de Panamá que había sido poco estudiada.

- La **Tabla 3** muestra cálculos de abundancia relativa promedio de las especies de mamíferos que ser registraron con las cámaras-trampa.
- La **Figura 2** muestra la variación de abundancia total de mamíferos en las estaciones con cámaras trampa. Esta información fue utilizada para identificar "hotspots" de actividad que sirvieron para priorizar la ubicación de estructuras de paso. La **Figura 3** presenta la misma información en forma de "mapa de calor", donde el color indica la relativa abundancia en cierto punto a lo largo de la futura carretera (en este ejemplo, para el jaguar).
- La **Figura 4** muestra cómo pueden utilizarse los datos generados por las cámaras trampa para delinear patrones diarios de actividad de las diferentes especies de mamíferos. Esta información es muy útil para identificar las horas del día en que los conductores en la carretera a la costa deben prestar particular atención a fin de evitar colisiones con la vida silvestre.

Basándose en los primeros resultados con cámaras trampa, MPSA construyó nueve estructuras para paso, donde se observó el mayor número de animales. MPSA continuará con el monitoreo con cámaras trampa para dar apoyo al manejo adaptativo de las

estructuras de paso de fauna y para monitorear los impactos de largo plazo de la huella del proyecto en la conectividad del paisaje de Donoso (ver Apéndice K).

Tabla 3: Índice de abundancia por especie en las seis rondas de muestreo. Color gris, azul, naranja, verde, rojo y morado representan respectivamente los datos de la ronda 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del muestreo.

	Especie	**Nombre común**	**Índice de abundancia**	**IA Total 6**
DIDELPHIMOR				
Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Zarigüeya común	2.36 1.68 0.92 0.83 0.85 0.32	**1.01**
	Philander opossum	Zorro de cuatro ojos	0.04	**0.01**
	Metachirus	Zorro chocolate de	0.06 0.09 0.10	**0.05**
PILOSA				
Myrmecophagi	*Tamandua mexicana*	Oso hormiguero	0.05 0.05 0.13 0.10	**0.06**
	Myrmecophaga	**Oso caballo**	0.05 0.05 0.27 0.03 0.17	**0.11**
CINGULATA				
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve	0.68 0.76 0.71 0.47 0.25 0.22	**0.46**
	Cabassous centralis	Armadillo rabo de	0.02	**0.01**
RODENTIA				
Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Ñeque	18.59 14.4 17.74 16.49 10.81	**15.65**
Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Conejo pintado	0.91 1.25 0.71 0.80 0.75 1.51	**1.02**
Echimyidae	*Hoplomys gymnurus*	Rata espinosa	0.82 0.38 0.13 0.24 0.13 0.15	**0.27**
Sciuridae	*Sciurus granatensis*	Ardilla roja	0,18 0,05 0.17 0.12 0.03 0.15	**0.12**
LAGOMORPH				
Leporidae	*Sylvilagus gabbii*	Conejo	0.13 0.09 0.03 0.02	**0.05**
CARNIVORA				
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache común	0.05 0.06 0.02	**0.02**
	Procyon cancrivorus	Mapache manglatero	0.59 0.11 0.25 0.68 0.06 0.46	**0.38**
	Nasua narica	Gato solo	0.03	**0.01**
Mustelidae	*Eira barbara*	Gato cutarro	0.73 0.54 0.71 0.71 0.47 0.63	**0.64**
	Conepatus semistriatus	Gato cañero	0.05 0.05 0.17 0.06 0.05	**0.06**
	Galictis vittata	Hurón	0.03 0.02	**0.01**
Felidae	***Panthera onca***	**Jaguar**	0.17 0.21 0.15	**0.1**
	Puma concolor	**Puma**	1.54 1.63 2.72 1.45 1.42 2.34	**1.88**
	Leopardus pardalis	**Ocelote**	1.7 1.41 2.09 1.69 1.48 1.27	**1.59**
	Leopardus wiedii	**Tigrillo**	0.63 0.65 0.54 0.41 0.37 0.61	**0.53**
	Herpailurus	**Tigrillo congó**	0.27 0.22 0.21 0.30 0.09 0.29	**0.24**
	Leopardus tigrinus	**Oncilla**	0.08 0.12 0.31	**0.04**
Canidae	***Speothus venaticus***	**Perrito de monte**	0.05 0.06 0.09	**0.04**
PERISSODAC				
Tapiridae	***Tapirus bairdii***	**Tapir**	0.68 0.16 0.29 0.39 0.19 0.20	**0.31**
ARTIODACTY				
Cervidae	***Mazama americana***	**Venado corzo**	0.27 0.05 0.13 0.36 0.13 0.07	**0.17**
	Odocoileus	**Venado cola blanca**	0.05 0.03	**0.01**
Tayassuidae	***Pecari tajacu***	**Saíno**	1.41 0.92 2.64 3.85 3.07 3.56	**2.85**
	Tayassu pecari	**Puerco de monte**	0.09	**0.02**
PRIMATES				
Hominidae	*Homo sapiens*	Humanos-cazadores*		
Cebidae	*Cebus capuchinus*	Mono cara blanca*		
AVES	*Penelope purpurascens*	Pava*		
	Crax rubra	Pavón*		
	Tinamus major	Gallina de monte*		
	Cathartes aura	Gallinazo cabeza roja*		
	Leptotila cassini	Paloma*		
Todas las			24 25 25 31 24 30	**37**
Mamíferos			19 20 21 27 20 24	**30**
Numero de fotos de mamíferos terrestres			696 448 733 1010 646 1176	**4708**
Esfuerzo de			2250 1845 2390 3378 3164	**16997**
Promedio de número de fotos/noche trampa			0.31 0.24 0.31 0.30 0.20 0.29	**0.**

* Especies no incluidas en el análisis

Figura 2: abundancia acumulativa de algunas especies de mamíferos durante las seis primeras rondas de cámaras-trampa.

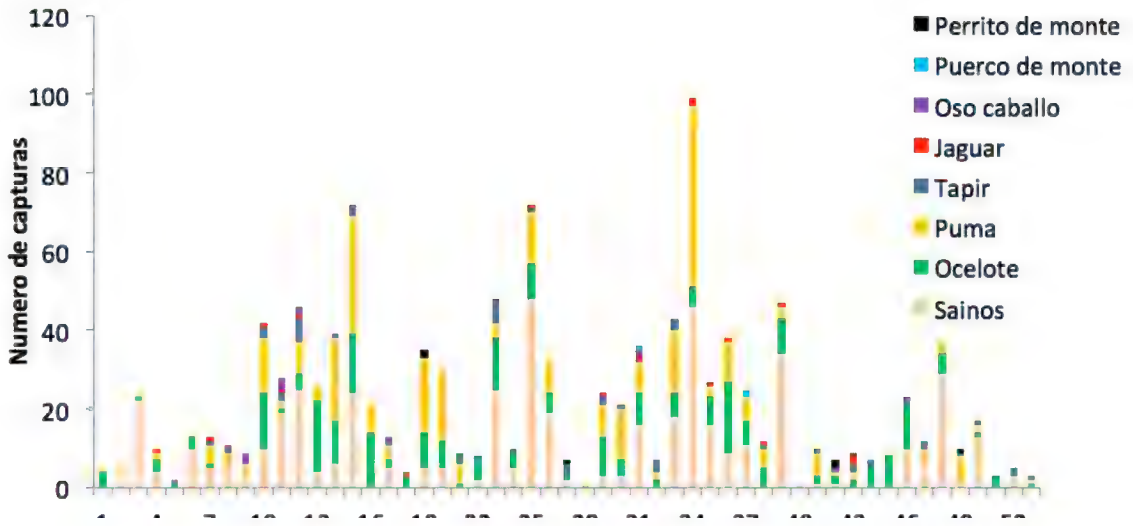


Figura 3: ejemplo de "mapa de calor" de la actividad de mamíferos (en este caso, jaguares) relativo al futuro trazado de la carretera a la costa. El color indica la abundancia relativa; rojo indica mayor abundancia. Tal información es crítica para determinar el tipo y ubicación de estructuras de paso para vida silvestre.

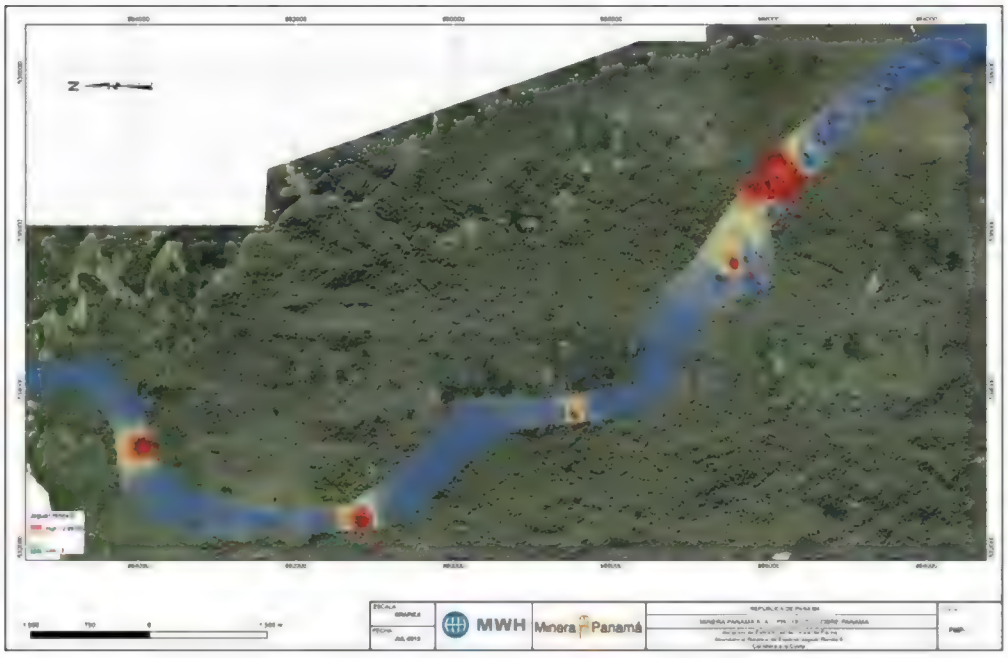
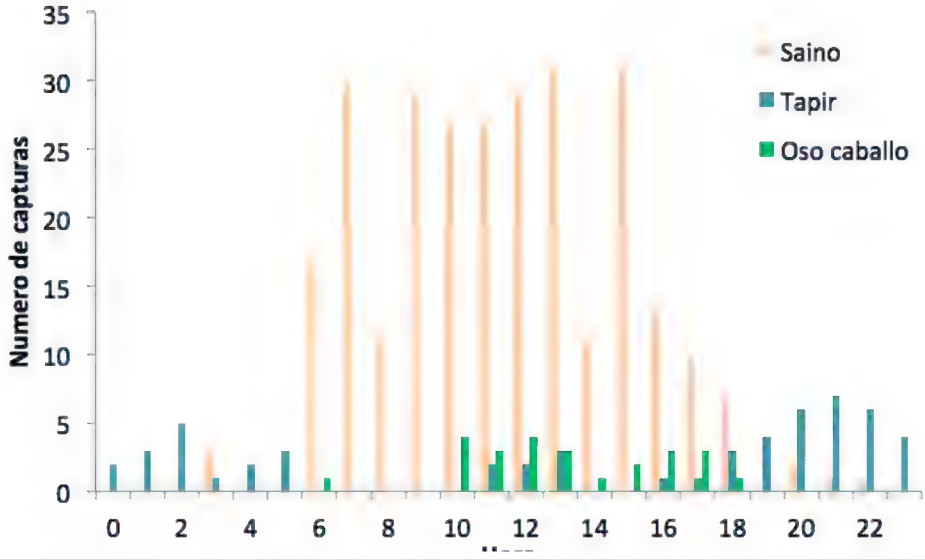


Figura 4: patrones de actividad diaria de tapir, saíno y oso caballo.

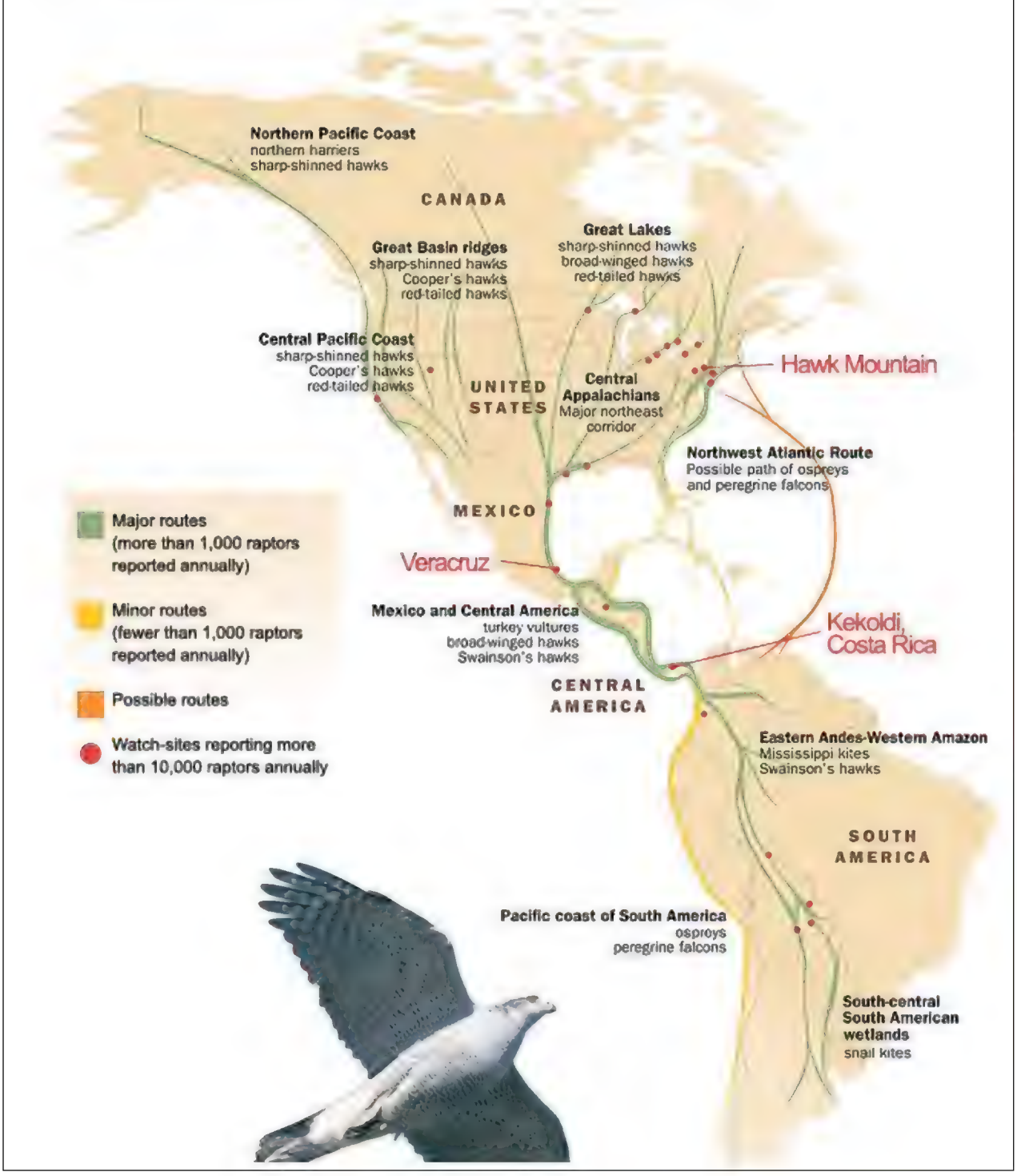


Migración de rapaces

El BAP de MPSA también reconoce que el istmo de Panamá es una ruta migratoria importante para muchas aves. Millones de rapaces vuelan sobre el área dos veces al año en sus vuelos de ida y vuelta entre América del Norte y del Sur (**Figura 5**). Debido a la importancia de la ruta migratoria, MPSA monitorea la mortalidad de aves por colisión de aves con su línea de transmisión. Se implementaron medidas de mitigación durante la construcción de la Línea de Transmisión eléctrica, como la instalación de desviadores de aves.

Figura 5: Instalación de desviadores de aves (balizas).

Figure 6: principales rutas de aves migratorias (Fuente: http://www.hawkmountain.org/raptorpedia/migration-path/page.aspx?id=352)



Apéndice B – Valores de Biodiversidad: Especies de Interés de Fauna

Especies de Interés (EdI) son el sub grupo de especies de fauna y flora presentes en el área de influencia del proyecto que, para garantizar su conservación, requieren de atención especial.

En el ESIA, las Especies de Interés *de fauna* (EdI) se definieron como:

1) Aquellas que se presume son endémicas a la huella del proyecto (i.e., especies que son nuevas para la ciencia y que por el momento se sabe que sólo ocurren en la huella del proyecto);
2) Especies que están actualmente sido clasificadas como "críticamente amenazadas" o "amenazadas" por ANAM o IUCN;
3) Especies para las cuales las actividades del proyecto podrían ocasionar cambios en los valores poblacionales que provocarían que las especies "vulnerables" crucen un umbral, provocando que entren en estatus de "críticamente amenazadas" o "amenazadas", y
4) Especies ecológicamente significativas identificadas como de importancia cultural en el reporte de línea base socioeconómica.

Esto es consistente con los criterios para designar un hábitat crítico según el párrafo 9 de PS6 (2005) y el párrafo 16 de PS6 (2011). Utilizando estos criterios, el ESIA del Proyecto Cobre Panamá identificó 12 especies de anfibios, 15 especies de aves, 8 especies de reptiles, 10 especies de mamíferos, 9 vertebrados marinos y 1 especie de invertebrados marinos, y 1 pez de agua dulce como especies de interés de la fauna (EdI).

Sin embargo, el Comité de Biodiversidad de MPSA y otros expresaron preocupación sobre el listado de EdI (fauna) porque (i) depende en gran medida en la lista nacional de especies amenazadas de Panamá, la cual algunos expertos creen que está desactualizada, y (ii) algunas especies fueron clasificadas como EdI debido a que aparecen en el Apéndice II de CITES, el cual no es indicador fiable del estatus de conservación[1].

Por lo tanto, MPSA comisionó una serie de estudios para revisar el estatus de conservación de las especies de fauna catalogadas como EdI por el ESIA. Estos estudios incorporaron, en cierta medida, consultas a expertos, búsquedas adicionales fuera de la huella y la implementación de la metodología para la evaluación de la conservación de IUCN para determinar si las especies clasificadas como EdI lo eran verdaderamente. El proceso de revisión ha llevado a una evaluación significativa de las listas de EdI originales, especialmente para los anfibios (que se reducen de 12 a 5 en número) y reptiles (se removieron seis de los ocho originales). Los resultados se resumen brevemente aquí.

[1] El Apéndice II incluye especies que no están necesariamente amenazadas con extinción hoy día, pero que podrían estarlo si no se controla el mercado atentamente.

Anfibios

La evaluación encontró que algunas de las especies de anfibios documentadas por los estudios de línea base tenían una distribución más amplia que lo que se pensó originalmente. Ninguna especie era endémica a la huella del proyecto y sólo dos especies son probablemente endémicas al Distrito Donoso. La evaluación concluyó que cinco especies deben permanecer en el listado de EdI (**Tabla 1**):

- *Atelopus varius*
- *Craugastor evanesco*
- *Gastrotheca cornuta,*
- *Andinobates sp.*
- *Oophaga vicentei*

Tabla 1: Listados de EdI – anfibios, original y actualizado

Especies de Anfibios	Estatus IUCN	ESIA EdI?	EdI Actual?
Andinobates sp	-	X	✓
Atelopus varius	CR	✓	✓
Craugastor (near to ranoides)	CR	✓	X
Craugastor (*fitzingeri* group)	-	✓	X
Craugastor evanesco	-	X	✓
Diasporus sp1 (*diastema* group)	-	✓	X
Diasporus sp2 (*diastema* group)	-	✓	X
Diasporus sp3 (*diastema* group)	-	✓	X
Gastrotheca cornuta	EN	✓	✓
Oophaga vicenti	EN	✓	✓
Phillobates lugubris	LC	✓	X
Ranitomeya sp.	-	✓	X
Ranitomeya minuta	LC	✓	X
Dendrobates auratus	LC	✓	X

Figura 1: Fotografía de la nueva especie *Andinobates geminisae*. Fotografía: Batista et al. 2014)

La evaluación notó que *Atelopus varius y Craugastor evanesco* están declinando en toda su distribución debido al hongo quítridio.

En 2014, la hasta entonces desconocida especie *Andinobates* fue identificada formalmente y descrita como una especie nueva para la ciencia, con el nombre *Andinobates geminisae* sp. nov.[2] (Figura 1).

[2] Batista, A., Jaramillo, C. A., Ponce, M., & Crawford, A. J. (2014). A new species of Andinobates (Amphibia: Anura: Dendrobatidae) from west central Panama. *Zootaxa*, *3866*(3), 333-352.

Reptiles

La evaluación llegó a la conclusión que seis de las ocho especies originales de reptiles designadas en el ESIA están ampliamente distribuidas y no bajo considerable amenaza para clasificarlos como EdI (**Tabla 2**). Sin embargo, la evaluación recomendó que la serpiente coral *Micrurus stewartii*, endémica a Panamá, y la boa constrictor (CITES Apéndice I) permanezcan en el listado de EdI de MPSA.

Tabla 2: Listados original y actualizados de EdI de reptiles.

Reptiles	IUCN Status	ESIA SoC?	Updated SoC?
Boa constrictor	-	✓	✓
Caiman crocodilus	LC	✓	x
Diploglossus monotropis	-	✓	x
Iguana iguana	-	✓	x
Micrurus clarki	-	✓	x
Micrurus stewarti	-	✓	✓
Sibon annulatus	-	✓	x
Urotheca pachyura	-	✓	x

Aves

La revisión incluyó un resumen básico de la ecología y el estado de conservación de las aves en la lista original de EdI y resúmenes de entrevistas con tres expertos en aves de Panamá.

Tabla 3: listados original y actualizados de EdI aves

Especies de aves	*Estatus IUCN/ANAM*	*EdI ESIA*	*EdI Actual*
Amazona autumnalis	LC/VU	✓	×
Amazona farinosa	LC/VU	✓	✓
Amazona ochrocephala	LC/EN	✓	×
Ara ambiguus	EN/CR	✓	✓
Aramides axillaris	LC/-	✓	×
Brotogeris jugularis	LC/VU	✓	×
Crax Rubra	VU/EN	✓	✓
Harpia harpyja	NT/CR	×	✓
Jabiru mycteria	LC/-	✓	×
Morphnus guianensis	NT/CR	✓	✓
Penelope purpurascens	LC/VU	✓	×
Pionus menstruus	LC/VU	✓	×
Pyrilia haematotis	LC/VU	✓	×
Ramphastos sulfuratus	LC/VU	✓	×
Sarcoramphus papa	LC/EN	✓	✓
Touit costaricensis	VU/EN	✓	✓

En general, los expertos consideraron que la lista original de EdI necesitaba una mejora significativa, tanto con respecto a la eliminación de las especies que son comunes en Panamá, o solo como un registro incidental en el sitio del proyecto, y la adición de especies que posiblemente estén presentes y de interés para la conservación. En 2016, MPSA encargó una revisión de la lista a los expertos, que se resume aquí en la Tabla 3.

Mamíferos

La evaluación del listado de EdI mamíferos encontró que las diez especies originalmente designadas como EdI en el ESIA están ampliamente distribuidas y generalmente han sido clasificadas por IUCN en estatus más bajo que el que les ha otorgado ANAM para Panamá. Sin embargo, los expertos opinaron que el listado original de diez especies debería mantenerse, porque la evaluación del ANAM es la mejor caracterización del estatus de conservación nacional de dichas especies. La evaluación anotó que la mayoría de EdI de mamíferos requiere de grandes extensiones de hábitat intacto y que son vulnerables a perturbaciones y cacería.

Tabla 4: Listados original y actualizados de EdI mamíferos.

Mammals	IUCN Status	ESIA SoC?	Updated SoC?
Cuniculus paca	LC	✓	✓
Leopardus pardalis	LC	✓	✓
Leopardus wiedii	NT	✓	✓
Mazama americana	DD	✓	✓
Myrmecophaga tridactyla	VU	✓	✓
Panthera onca	NT	✓	✓
Pecari tajacu	LC	✓	✓
Puma concolor	LC	✓	✓
Puma yagouaroundi	LC	✓	✓
Tapirus bairdii	EN	✓	✓

Fauna marina

Actualmente, tres peces, una langosta, un mamífero y dos tortugas constituyen el listado de EdI marinas (**Tabla 5**). Cuando fueron escritos el ESIA y BAP 2.0, no se había confirmado la presencia de tortugas marinas, pero como medida conservadora se incluyeron las cuatro especies en espera de mejor información de línea base. En 2011, las inspecciones realizadas a pie y en avión confirmaron la presencia de dos especies de tortugas marinas EdI: la tortuga verde (*Chelonia mydas*), que es EN - UICN, y la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), que es la CR - UICN. Desde entonces, la baula (*Dermochelys coriacea*) clasificada como UICN VU también se ha documentado en las proximidades del proyecto. En el caso del manatí, (*Trichechus manatus*), no hay evidencia de su ocurrencia en el área, por lo que se ha eliminado de la lista.

Tabla 5: listados original y actualizado de EdI marinas.

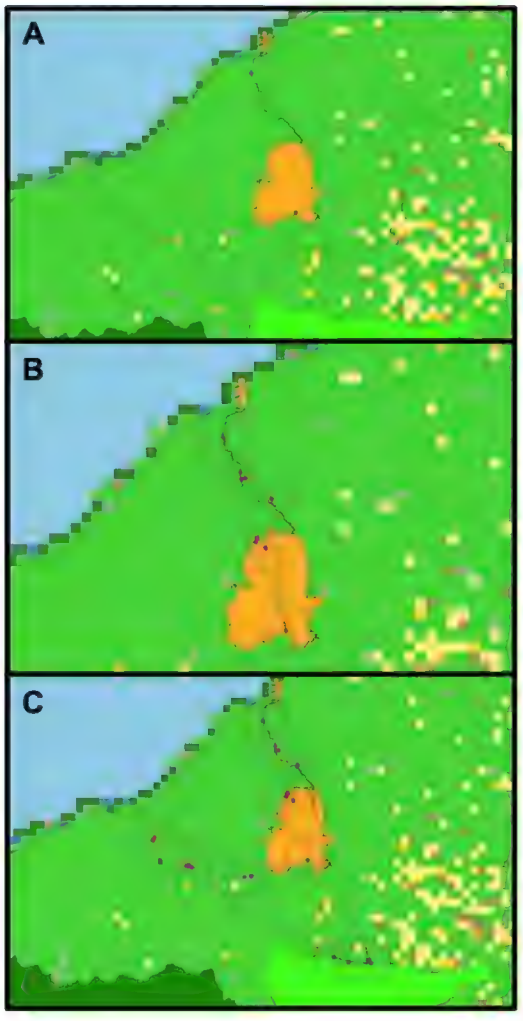
Marine vertebrates and Invertebrates	IUCN Status	ESIA SoC?	Updated SoC?
Anisotremus moricandi	EN	☐	☐
Epinephelus itajara	CR	☐	☐
Anisotremus virginicus	N/A	☐	☐
Panulirus argus	DD	☐	☐
Trichechus manatus	VU	☐	x
Tursiops truncates	LC	☐	☐
Caretta caretta	EN	☐	x
Chelonia mydas	EN	☐	☐
Eretmochelys imbricate	CR	☐	☐
Dermochelys coriacea	VU	☐	x

Apéndice C – Valores de Biodiversidad: Especies de Interés de Flora

El listado de Especies de Interés (EdI) del Proyecto Mina de Cobre Panamá ha evolucionado considerablemente desde que se llevaron a cabo los primeros estudios de línea base. Debido a:

- La flora de Donoso y Panamá no ha sido documentada suficientemente. Por ello, la distribución y estatus de conservación de las especies puede variar drásticamente a medida que se realizan nuevas colecciones que revelan poblaciones anteriormente desconocidas (para un ejemplo, ver a **Figura 1**). Durante los últimos doce años, los estudios sobre la flora realizados fuera de la huella del proyecto, dieron como resultado la remoción de 25 especies del listado de EdI, debido al hallazgo de poblaciones de esas especies en otros sitios, y su distribución dejó de ser restringida a la huella del proyecto.
- MPSA y Missouri Botanical Garden (MBG) mejoraron los criterios para depurar la flora EdI. Inicialmente, debido a que varias especies de plantas documentadas en la huella del proyecto carecían de evaluaciones de conservación actualizadas, la identificación de EdI se basaba simplemente en el número de ocurrencias conocidas de la especie. En noviembre de 2011, MBG llevó a cabo una evaluación de conservación formal, según los criterios de la IUCN, de potenciales especies EdI halladas dentro del área de influencia del proyecto. Utilizando los criterios de IUCN que reflejan de mejor forma el verdadero estatus de conservación, se redujo el listado de especies EdI de 295 a tan solo 85 especies.
- La lista de EdI también puede cambiar debido a la resolución taxonómica de una especie, lo que resulta en una identificación actualizada de una especie que no califica como EdI. Este puede ser el caso, por ejemplo, cuando las colecciones iniciales de una especie no poseían flores o los frutos necesarios para hacer una identificación definitiva, pero las colecciones subsiguientes proporcionan las estructuras reproductivas necesarias. En 2013, la resolución

Figura 1: cambio en el estatus de conservación de una especie no descrita de Melastomataceae, a medida que el muestreo en el área fuera de la huella proporcionó mejor entendimiento de su distribución. **A.** La especie es CR según IUCN luego de haber sido encontrada en dos sitios (uno en la huella y la otra en la carretera a la costa). **B.** La especie se convierte en EN, luego de haberla encontrado en otros 8 sitios. **C.** La especie se clasifica como LC tras registrarse en 26 sitios diferentes.



taxonómica de algunas especies proporcionó la justificación para eliminar 19 especies adicionales de la lista EdI.

Cada año, la lista se actualiza según las colecciones realizadas en la huella del proyecto y el área circundante. Para finales del 2019, la lista de EdI de flora se sitúa en 60 especies. Esto incluye 7 especies en peligro crítico (CR), 24 como en peligro (EN), 9 especies vulnerables (VU+), y 20 se encuentran en la categoría de datos deficientes (DD). La lista actual de EdI se muestra en la **Tabla 1**.

Desde el estudio de la Línea Base hasta la fecha, han sido publicadas un total de 32 nuevas especies para la Vertiente del Caribe de Panamá. Recientemente, fue publicado un artículo científico donde fueron adicionados nuevos reportes de especies a la Flora de Panamá (Ortiz et. al 2019). La publicación contempla un total de 46 especies adicionadas de las cuales, 31 especies son reportes nuevos para la Provincia de Colón, específicamente, para el distrito de Donoso, en el área del Proyecto Minera Panamá. De las 31 especies registradas, tres están incluidas en la lista de Especies de Interés (EdI) para el proyecto, como son: Lozania glabrata, una especie En Peligro (EN), Mabea tenorioi, una especie Vulnerable (VU+), y el helecho Danaea grandifolia. Este helecho, taxonómicamente es parecido a la especie Danaea sp. 2; una especie en Datos Deficientes (DD), según la lista EdI, y se encuentra actualmente en revisión por parte del personal científico del Jardín Botánico de Missouri (EEUU). De las 28 especies restantes reportadas para el área del proyecto; cinco especies estuvieron incluidas anteriormente en la lista EdI y posteriormente salieron de ésta, ya que, su condición taxonómica fue resuelta y también han sido identificadas otras poblaciones de estas especies fuera de la huella del proyecto. Estas especies son: Rhodospatha monsalveae (anteriormente en la lista EdI como Rhodospatha sp. 1); Erythroxylum fimbriatum (anteriormente en la lista EdI como Erythroxylum sp. 1); Byrsonima garcibarrigae (anteriormente en la lista EdI como Byrsonima sp. 1); Calyptrates bracteata (anteriormente en la lista EdI como Calyptrantes sp. 1); y Ouratea rinconensis (anteriormente en la lista EdI como Ouratea sp. 1) (Missouri Botanical Garden – Minera Panamá, 2019).

MPSA continúa beneficiándose de la base de datos de EdI de flora desarrollada y mantenida por MBG. La base de datos es una interfaz personalizada desarrollada como un componente dedicado de la base de datos relacional de Tropicos de MBG (http://www.tropicos.org/Project/MPSA). Esta interfaz en español incluye datos sobre todas las colecciones realizadas por el proyecto y sobre todas las otras colecciones registradas de EdI, con información de respaldo sobre el estado de conservación, taxonomía y fotos. La base de datos se actualiza regularmente para incorporar nueva información.

Las descripciones formales de numerosas especies de plantas nuevas para la ciencia o reporte nuevos para el país, recopiladas como parte de los estudios de línea base de biodiversidad de MPSA se publican en revistas científicas. Estas publicaciones incluyen:

- Ortiz, et al. 2019. Additions to the flora of Panama, with comments on plant collections and information gaps. Check List: The Journal Biodiversity Data 15 (4): 601–627.
- Frank, A. & D. S. Penneys. 2018. *Blakea echinata* (Melastomataceae: Blakeeae): a new species from the Caribbean rainforest of Panama. Phytotaxa 372 (1): 104–110.

- Batista, J. and S. Mori. 2017. Two new species of *Eschweilera* (*Lecythidaceae*) from rainforest on the Caribbean slope of Panama. Phytotaxa 296 (1): 041-052.
- Croat T. B., Delannay, X. and O. Ortiz. 2017. A Revision of *Xanthosoma* (Araceae). Part 2: Central America. Aroideana 40 (2): 504-581.
- De Gracia, J., Grayum, M. H. & G. E. Schatz. 2017. A New Species of *Wettinia* (Arecaceae: Arecoideae: Iriarteeae) from Panama. Novon 25(2):145-149.
- Barrie, F., C. Ramos, O. Ortiz, I. Vergara-Pérez, G. McPherson. 2016. Five new species of *Eugenia* (*Myrtaceae*) from Panama. *Novon* 24: 333-342.
- Croat T. B. & O. Ortiz. 2016. A Reappraisal of the *Anthurium cuspidatum* Masters Complex, section *Polyneurium* (Araceae). Aroideana 39(2): 134-186.
- Grayum M. H. & J. De Gracia. 2016. A new species of *Synechanthus* (Arecaceae: Arecoideae: Chamaedoreeae) from central Panama. Phytoneuron 71: 1–10.
- Kawasaki, M. L., Castillo, S. & G. McPherson. 2016. A New Species of *Erisma* (Vochysiaceae) from Panama. Novon 25: 18–21.
- Idárraga, P., Lowry & J. De Gracia. 2015. "A New Species of *Dendropanax* (*Araliaceae*) of Restricted Range from the Caribbean Slope of Panama." *Novon* 24:165–169.
- Schatz, G. E., Ramos, C., Ortiz, O. & G. McPherson. 2015. A New, Restricted Range Species of *Annona* (Annonaceae) Endemic to the Caribbean Slope of Panama. NOVON 24: 203–208.
- Thomas F. Daniel, Gordon McPherson. 2014. A new species of Aphelandra (Acanthaceae: Acantheae) from Panama with notes on some Colombian species. Brittonia 1-8.
- Clark, John L. and M. Marcela Mora. 2014. "*Paradrymonia peltatifolia* (Gesneriaceae), a Recently Discovered Species from Panama." Novon 23, no. 1 (2014): 18-20.
- Daly, Douglas C. 2014. "*Dacryodes patrona*, a new and endangered species, and new generic record for Central America. Studies in neotropical Burseraceae XIX." Brittonia (2014): 1-4.
- Holst, Bruce K. 2014. A new species of *Calyptranthes* (Myrtaceae) from Panama. Phytoneuron 77: 1–3.
- Gamba-Moreno, Diana Lucia, and Frank Almeda. 2014. "Systematics of the *Octopleura* clade of *Miconia* (Melastomataceae: Miconieae) in tropical America." Phytotaxa 179, no. 1 (2014): 1-174.
- Keene, J. & J. Clark. 2014. Two New Species of *Monopyle* (Gesneriaceae) from Panama. Novon 23: 281–286.
- Kennedy, H. 2014. "*Calathea Gordonii* (Marantaceae), A New Endemic Panamanian Species." Journal of the Botanical Research Institute of Texas 8, no. 1.
- Almeda, F. & D. S. Penneys. 2013. New and reconsidered species of tropical American Melastomataceae. Brittonia 66(2): 160–169.

- McPherson, G. 2011. *Strychnos puberula* (Loganiaceae), a New Species from Panama. Novon 21(4):472-474.
- Rodrígues de Morae, P. L. & H. van der Werff. 2010. Two New Species of *Cryptocarya* (Lauraceae) from Panama and Ecuador. Novon 20(2):190-194.
- Taylor, C. M. and R. E. Gereau. 2010. Rubiacearum Americanum Magna Hama Pars XXIV: New spacies of Central and South American *Bouvardia, Hillia, Jossia, Ladenbergia, Pentagonia,* and *Posoqueria*. Novon 20 (4): 470-480.

Con el propósito de continuar construyendo capacidades entre la comunidad botánica panameña, MPSA ha patrocinado varias actividades de entrenamiento:

- Del 6 al 21 de agosto de 2014, MPSA patrocinó un taller de capacitación en MBG para dos botánicos panameños en la identificación y descripción de especies de plantas nuevas para la ciencia. Los participantes fueron Cristel Ramos de MPSA y Orlando Ortiz del Herbario Nacional de Panamá. Los instructores fueron George Schatz, Gordon McPherson y Peter Lowry de MBG y Fred Barrie del Field Museum de Chicago.
- Del 10 de agosto al 4 de septiembre de 2015, MPSA patrocinó un taller de capacitación en MBG para dos botánicos panameños en la identificación y descripción de especies de plantas nuevas para la ciencia.
- Del 14 al 30 de agosto de 2015, MPSA envió a Juvenal Batista (FCD) al Jardín Botánico de Nueva York para aprender cómo preparar manuscritos científicos sobre la descripción de nuevas especies.

Tabla 1: Lista actualizada de EdI flora.

Familia	Especie (MPSA Database)	Categoría UICN
Melastomataceae	*Blakea echinata* Almeda & Penneys	CR
Melastomataceae	*Blakea unguiculata* Almeda & Penneys	CR
Vochysiaceae	*Erisma panamense* M.L. Kawas., S. Castillo & McPherson	CR
Arecaceae	*Synechanthus dasystachys* De Gracia & Grayum	CR
Lauraceae	*Cryptocarya panamensis* P.L.R. Moraes & van der Werff	CR
Myrtaceae	*Eugenia brachyblastiflora* Barrie, C.A. Ramos & O. Ortíz	CR
Araceae	*Xanthosoma petaquillense* Croat	CR
Marantaceae	*Calathea gordonii* H. Kenn.	EN
Myrtaceae	*Calyptranthes straminea* B. Holst	EN
Gesneriaceae	*Columnea* sp. 1	EN
Rhizophoraceae	*Cassipourea undulata* Prance	EN
Araliaceae	*Dendropanax pachypedunculatus* Idárraga & Lowry	EN
Lecythidaceae	*Eschweilera donosoensis* Batista & S.A. Mori	EN
Lecythidaceae	*Eschweilera rotundicarpa* Batista & S.A. Mori	EN
Myrtaceae	*Eugenia arrhaphocalyx* Barrie, I. Vergara & McPherson	EN
Myrtaceae	*Eugenia donosoensis* Barrie, C.A. Ramos & O. Ortíz	EN
Myrtaceae	*Eugenia roseopetala* Barrie, I. Vergara & McPherson	EN
Rubiaceae	*Faramea* sp. 2	EN
Gesneriaceae	*Monopyle longicarpa* J.L. Clark & Keene	EN
Gentianaceae	*Lisianthius aurantiacus* Sytsma	EN
Lacistemataceae	*Lozania glabrata* A.H. Gentry	EN
Lauraceae	*Pleurothyrium triflorum* van der Werff	EN
Gesneriaceae	*Trichodrymonia peltatifolia* (J.L. Clark & M.M. Mora) M.M. Mora & J.L. Clark	EN
Rubiaceae	*Posoqueria laevis* C.M. Taylor	EN
Araliaceae	*Schefflera coclensis* M.J. Cannon & Cannon	EN
Orchidaceae	*Stelis lankesteri* Ames	EN
Loganiaceae	*Strychnos puberula* McPherson	EN
Arecaceae	*Wettinia donosoensis* J. De Gracia & M.Grayum	EN
Araceae	*Xanthosoma ortizii* Croat	EN
Zamiaceae	*Zamia skinneri* Warsz. ex S. Dietr.	EN
Melastomataceae	*Miconia mcphersonii* Almeda & Penneys	EN
Cyatheaceae	*Cyathea stolzeana* (L.D. Gomez) Lehnert	VU+
Burseraceae	*Dacryodes patrona* Daly	VU+
Annonaceae	*Guatteria zamorae* Erkens & Maas	VU+
Euphorbiaceae	*Mabea tenorioi* Mart. Gord., Jiménez Ram. & Cruz Durán	VU+
Rubiaceae	*Palicourea roseocremea* (Dwyer) C.M. Taylor	VU+
Araceae	*Philodendron llanense* Croat	VU+
Rubiaceae	*Rudgea hemisphaerica* Dwyer ex C.M. Taylor	VU+
Ericaceae	*Didonica panamensis* Luteyn & Wilbur	VU+
Melastomataceae	*Diolena lanceolata* Gleason	VU+
Araceae	*Anthurium* sp. 1	DD
Araceae	*Anthurium* sp. 3	DD
Araceae	*Anthurium* sp. 6	DD
Araceae	*Anthurium* sp. 7	DD
Araceae	*Anthurium* sp. 8	DD
Araceae	*Anthurium* sp. 9	DD
Primulaceae	*Ardisia* sp. 3	DD
Primulaceae	*Ardisia* sp. 4	DD
Marantaceae	*Calathea* sp. 2	DD
Arecaceae	*Calyptrogyne* sp. 1	DD
Arecaceae	*Chelyocarpus* sp. 1	DD
Marattiaceae	*Danaea* sp. 2	DD
Myrtaceae	*Eugenia* sp. 3	DD
Rubiaceae	*Faramea* sp. 3	DD
Malpighiaceae	*Hiraea* sp. 1	DD
Rubiaceae	*Ixora* sp. 1	DD
Malvaceae	*Phragmotheca* sp. 1	DD
Orchidaceae	*Stelis* sp. 1	DD
Araceae	*Stenospermation donosoense* Croat ined.	DD
Magnoliaceae	*Talauma* sp. 1	DD

Apéndice D – Valores de Biodiversidad: Servicios Ecosistémicos

Aunque el área de influencia de la mina en Donoso está escasamente poblada, se han formado pequeñas comunidades indígenas en Donoso en los últimos años. El PAB reconoce que las comunidades que residen en Donoso y su contexto forestal subsisten gracias a la agricultura.

Tabla 1: Servicios ecosistémicos de importancia potencial para el proyecto Cobre Panamá.

Aprovisionamiento
Captura de Peces
Comida Silvestre
Madera y otras fibras
Fibras y resinas
Piel de animales
Leña
Agua
Plantas Medicinales
Regulación
Regulación del clima local/regional
Regulación de retención de agua y flujos
Control de erosión
Purificación del agua y tratamiento de desechos
Cultural
Valor espiritual y étnico
Soporte
Habitat

El PAB 2.0 utilizó la metodología de Revisión de Servicios Corporativos de Ecosistemas del Instituto de Recursos Mundiales para detectar posibles servicios ecosistémicos Tipo I y Tipo II. Este ejercicio produjo una lista de los servicios ecosistémicos que se muestra en la **Tabla 1**. Estos servicios son principalmente de Tipo I, utilizando la nomenclatura del IFC (PS6[1]). Sin embargo, un estudio realizado sobre el uso de los recursos naturales de las comunidades indígenas de Nuevo Sinaí (41 familias) y Nueva Lucha (36 familias) reveló que estas comunidades migratorias no han desarrollado una tradición de uso de los recursos locales, como, por ejemplo, la utilización de plantas específicas del área de Donoso como medicinales. Más bien, los servicios ambientales que benefician a las comunidades son principalmente el suministro de agua superficial, el uso de madera para la construcción y leña, y la recolección ocasional de frutas y la caza (ninguno de los cuales contribuye sustancialmente a las fuentes de alimentos de las comunidades).

MPSA tiene varios programas para gestionar los impactos potenciales a los servicios de los ecosistemas en las cercanías de la mina.

Dentro del área de influencia del proyecto, MPSA trabaja con las comunidades locales para mejorar la sostenibilidad de sus prácticas agrícolas. El programa busca ayudar a mejorar la seguridad alimentaria de los miembros de la comunidad y también reduce la presión para deforestar nuevas áreas. Este programa de extensionismo inicio en 2014, para brindar asistencia a 160 personas en 15 comunidades, cercanas al proyecto, en temas como: mejorar la productividad de sus huertos familiares, practicar el manejo integrado de plagas para combatir el escarabajo barrenador del café, y ayudar a organizar una asociación de productores para aumentar la producción local y el suministro de frutas,

[1] Los servicios del ecosistema Tipo I se refieren a aquellos que son importantes para terceros y potencialmente impactados por un proyecto.

verduras y ganado pequeño, todo con el objetivo de reducir la presión del impacto sobre la flora y fauna del bosque.

MPSA ha continuado, en 2019, con este programa de extensionismo, a través del cual 162 productores, pertenecientes a 13 comunidades de los Distritos de Donoso, Omar Torrijos Herrera y La Pintada recibieron asistencia técnica sobre mejores prácticas para la gestión agrícola y ganadera, comercialización y autoconsumo sostenible que abarcó diversos temas como la utilización de fertilizantes orgánicos, capacitados para aplicación de buenas prácticas en el uso de productos químicos agrícolas, técnicas de control de plagas, entre otros. Con la ayuda de MPSA, 34 beneficiarios de este programa establecieron legalmente una asociación de productores que ahora comercializa frutas y verduras para cuatro campamentos de trabajadores en el proyecto Cobre Panamá (TMF, Dorado, Cobre y GAP).

MPSA también promueve el cuidado y la conservación de la naturaleza entre los jóvenes locales a través del programa de Escuelas Integrales en las que participan 70 escuelas pertenecientes a los Distritos de Donoso, Omar Torrijos Herrera y La Pintada. Este programa incluye huertos estudiantiles, cría de aves, talleres de producción, talleres de educación ambiental y clínicas deportivas, el fomento del emprendedurismo. Las capacitaciones para niños a nivel escolar, sobre conservación del medio ambiente incluyen: conservación de los bosques tropicales, uso y manejo de los recursos hídricos, conservación de energía, reciclaje y conservación de suelos y reforestación. Este programa hasta la fecha beneficia a 5,035 estudiantes, maestros y padres, que reciben asistencia técnica, insumos y capacitación para la producción escolar de alimentos.

MPSA está implementando numerosas medidas para controlar la posible erosión y sedimentación derivadas de sus actividades de remoción de cobertura vegetal (reportes completos de estas actividades se entregan a MiAmbiente trimestralemnte). Para el 2019 como parte del programa de control de erosión, se hidrosembraron 646,649 m^2 de suelos expuestos, principalmente taludes.

MPSA tiene un programa integral de monitoreo de calidad del agua para garantizar que los controles para proteger la calidad del agua en las quebradas y ríos locales, estén funcionando. MPSA envía informes de monitoreo de la calidad de agua a MiAmbiente cada tres meses.

MPSA también ha tomado medidas para aliviar cualquier preocupación que las comunidades locales puedan tener con respecto a los impactos en la calidad del agua. Desde 2014, MPSA ha establecido un comité comunitario participativo de monitoreo del agua. El comité, denominado Defensores de los Recursos Hídricos (DRHi), está compuesto por representantes elegidos por 11 comunidades ubicadas cerca de las operaciones de la mina. Estas incluyen Ranchería, Nazareno, San Benito, Río Caimito, Los Molejones, Coclesito, Nuevo San José, San Juan de Turbe, Llano Grande, Villa del Carmen y Cascajal. El comité estableció que los objetivos principales son: (1) Monitorear cualquier cambio que pueda causar potencialmente la actividad minera del Proyecto Cobre Panamá sobre la calidad de las aguas superficiales; y (2) Velar por la potabilidad del agua en las comunidades. Los miembros del DRHi participan por voluntad propia sin recibir pago o beneficio económico. Semestralmente, DRHi toma muestras de agua en un punto seleccionado por la comunidad, analiza los resultados con la asistencia del comité asesor técnico y socializa estos resultados a la comunidad. El comité técnico

asesor de DRHi está compuesto por un profesor de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI) y representantes de la Consultora Avanzar, un facilitador social.

En 2019, los representantes de DRHi continuaron con el monitoreo de la calidad del agua, como planificado cada año (trimestralmente, en cada comunidad), y los resultados se entregaron con la asistencia de educadores escolares en cada localidad. Los representantes de la comunidad aprovecharon la oportunidad para recibir capacitación en temas relacionados que incluyen: minería, pH, métodos de monitoreo y regulaciones de calidad del agua del MINSA.

En diciembre de 2016, MPSA comenzó la actividad de monitoreo en la comunidad de Nueva Esperanza, con representantes de esta comunidad, de igual manera en marzo de 2018 se inició en la comunidad de Nuevo Sinaí con este proyecto, ambas comunidades son de la etnia Gnabe-Bugle, con los mismos facilitadores mencionados anteriormente. La primera capacitación y monitoreo con los participantes del comité se llevó a cabo en diciembre para Nueva Esperanza. Este programa de monitoreo se ha continuado en 2019.

El PAB reconoce la importancia del uso sostenible de los recursos naturales, especialmente en los casos de caza de mamíferos amenazados y la recolección de huevos de tortuga marina para consumo humano. Estas actividades pueden afectar la viabilidad de las poblaciones locales de estas especies. A largo plazo, el uso del suelo para la agricultura y las prácticas mineras informales también representan una amenaza para la conservación de los valores de biodiversidad del paisaje. El diseño y la implementación de planes de manejo para el área protegida de Donoso, el Parque Nacional Santa Fe y el Parque Nacional Omar Torrijos ayudarán a manejar las presiones antropogénicas y mantendrán los servicios de los ecosistemas que son importantes para las comunidades locales. Estas actividades se describen con más detalle en el Apéndice G - Plan de áreas protegidas. Las actividades realizadas a través de la asociación de MPSA con Sea Turtle Conservancy ayudan a controlar la presión de captura en las tortugas marinas en la parte costera del área de influencia del proyecto. Estas actividades se describen con más detalle en el Apéndice I: Planes de acción de especies.

Apéndice E – Escenario Comparativo "Sin Proyecto"

MPSA ha desarrollado una comprensión del escenario hipotético "sin proyecto" para las características de biodiversidad a lo largo de la vida de la mina, con el cual puede evaluar sus propios impactos y la "adicionalidad" de sus acciones de mitigación.

Especies de Interés

Una evaluación actual de conservación creíble, basada en la abundancia y distribución de una especie y las amenazas a las que se enfrenta, proporciona una indicación confiable del estado de las especies en ausencia del proyecto. Sin embargo, muchas de las evaluaciones de conservación de las especies de flora y fauna en cuestión (***EdI***) identificadas en el ESIA y el ***PAB*** 2.0 son inadecuadas, ya sea porque:

- Las evaluaciones están desactualizadas y requieren una mejor comprensión de la distribución actual y el *estatus* de la especie;
- Las evaluaciones utilizaron criterios, como el estado de inclusión en el Apéndice II de la CITES, que no necesariamente reflejan el estado de conservación;
- Algunas especies son nuevas para la ciencia, se encuentran por primera vez en los estudios de línea de base realizados por el proyecto y, como resultado, no tienen una evaluación de conservación;
- La información sobre la distribución de una especie está sesgada porque los estudios de línea de base solo se realizaron en la huella de la mina, lo que causó un virtual "endemismo".

Como se describe en los Apéndices B y C, MPSA ha contratado a expertos taxónomos para revisar las listas de EdI de flora y fauna, actualizándolas según corresponda para reflejar la mejor información disponible y realizando investigaciones básicas y evaluaciones de conservación para aquellas especies que actualmente no las tienen. Este mejor entendimiento del estado de conservación de las especies apoyará las evaluaciones de impacto y contribuirá al desarrollo de escenarios hipotéticos para estas especies.

Hábitats críticos

Pérdida y fragmentación del bosque del Corredor Biológico Mesoamericano

En 2011, MPSA contrató a Clark Labs para que, mediante una serie cronológica de mapas de cobertura boscosa (1992, 2000 y 2008), analizara los cambios históricos en el uso de la tierra en el área del proyecto y calibrara un modelo de simulación de cambios del

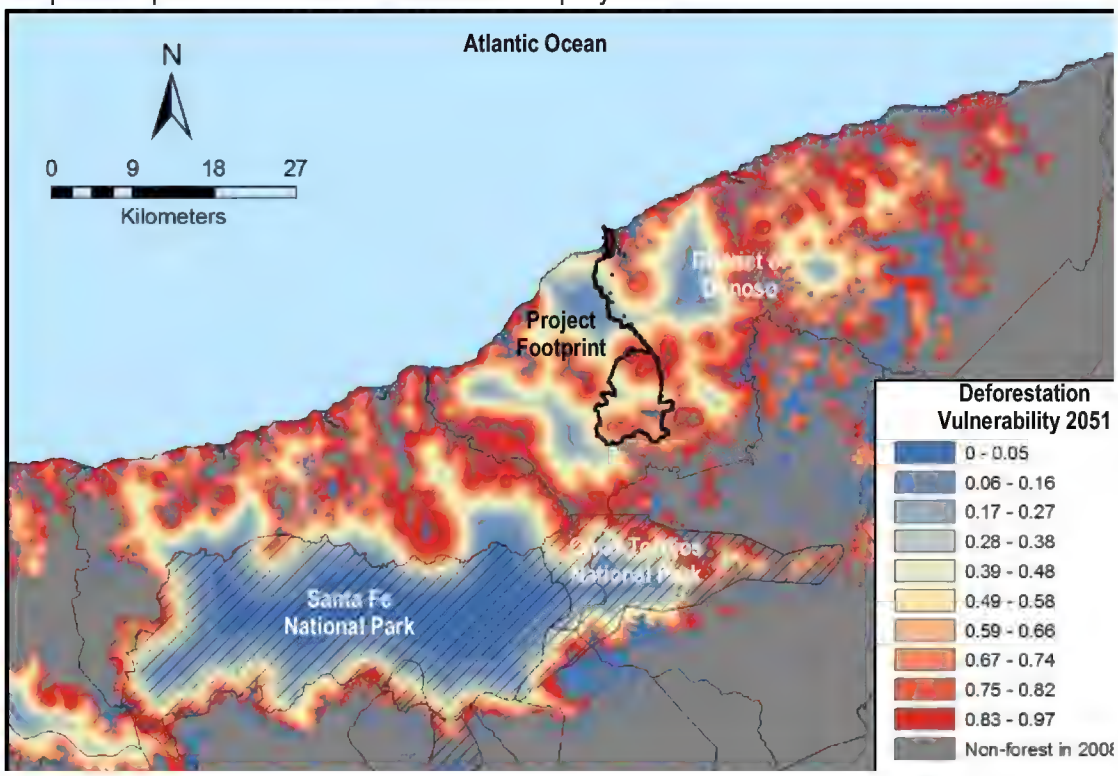
Tabla 1: cambio proyectado de uso de la tierra en el paisaje de Donoso (km^2).

	Bosque Maduro (ha)			
	2110	2051	Cambio	Tasa media anual de cambio (%)
Distrito de Donoso	1082.89	433.7	-649.19	-2.23
Parque Nacional Omar Torrijos	228.58	141.28	-87.3	-1.17
Parque Nacional Santa Fe	713.52	663.88	-49.64	-0.18
Total	2024.99	1238.86	-786.13	-1.2

uso de la tierra para pronosticar la deforestación hasta 2051.

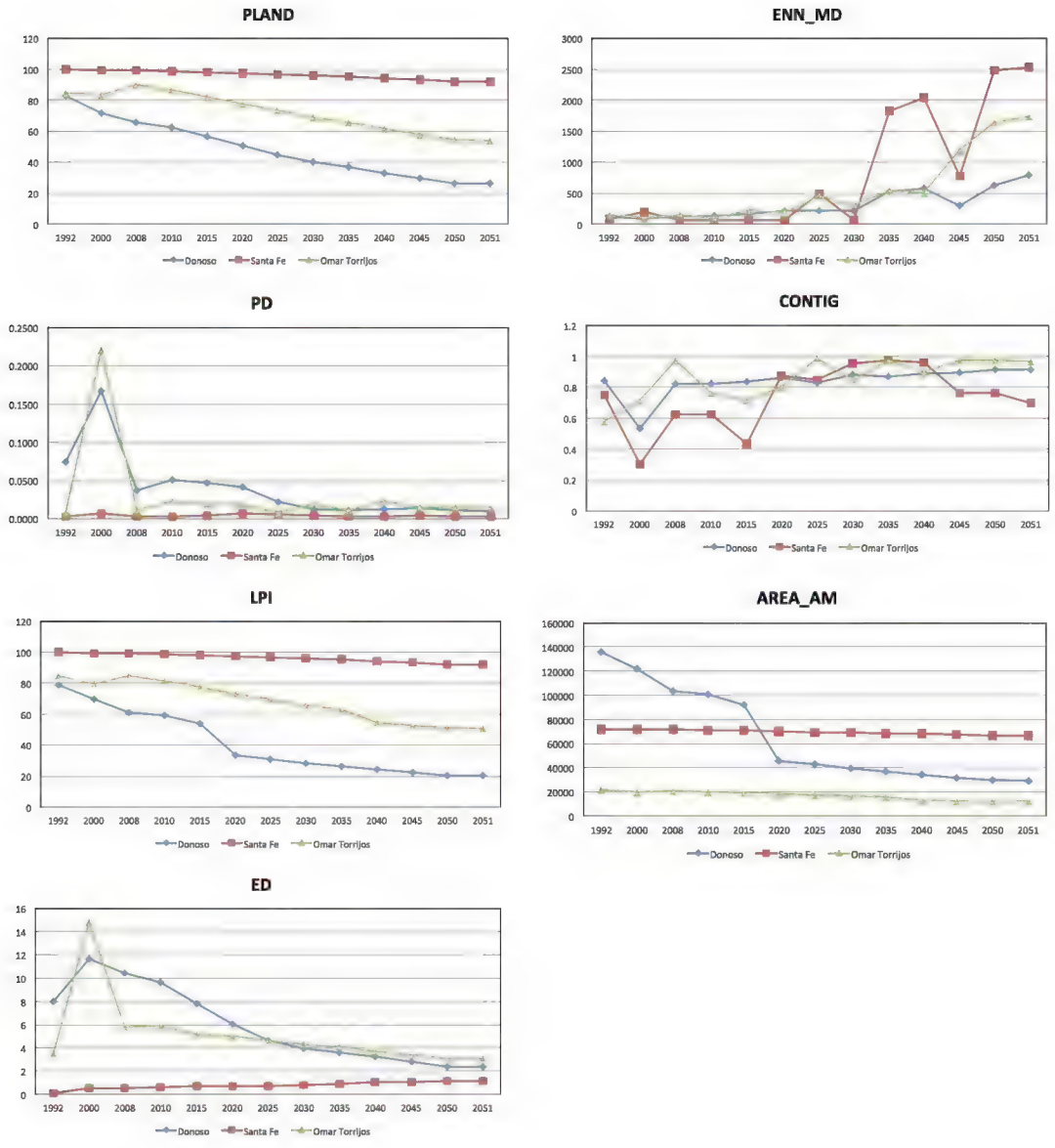
Los resultados del modelo de cambio de uso del suelo se presentan tanto cuantitativamente (**Tabla 1**) como gráficamente (**Figura 1**). Ambos métodos indican una pérdida muy significativa de bosques en ausencia de la mina, y también muestran una variación considerable en las presiones de deforestación sobre el paisaje. Los bosques no protegidos en el distrito de Donoso son los más vulnerables a la deforestación, con una tasa promedio anual de deforestación del 2.23%. Omar Torrijos también fue vulnerable a la deforestación, con una tasa del 1,17%. Santa Fe fue la menos vulnerable a la deforestación, con una tasa de apenas 0.18%. El modelo de cambio de uso de la tierra sugiere que si las tendencias históricas de uso de la tierra continúan, entonces 786 km^2 (78,600 ha) de bosque maduro se convertirán a la agricultura o se degradarán de otra manera durante este período, lo que representa una reducción en la cobertura forestal de aproximadamente el 39% respecto de los valores de 2010.

Figura 1: mapa de vulnerabilidad a la deforestación hasta 2051. Aunque el mapa muestra la huella del proyecto, el análisis no incluye al proyecto y por lo tanto funge como escenario comparativo para determinar los beneficios del proyecto.



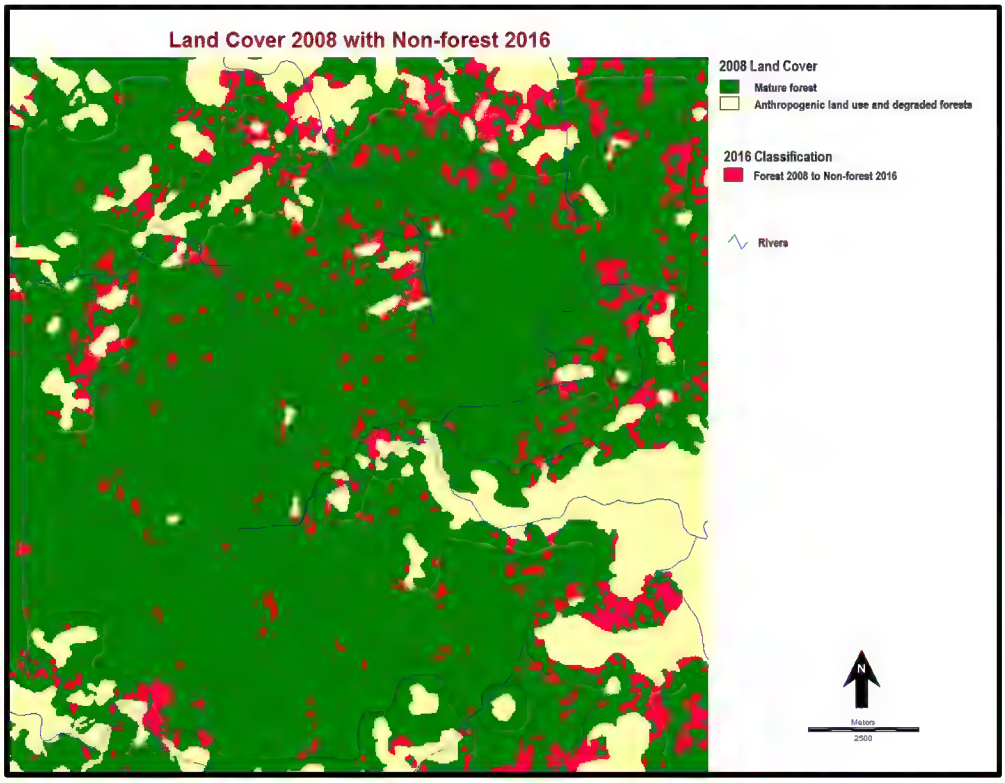
Además de predecir la pérdida de bosque, el estudio de Clark Labs también pudo predecir cómo la fragmentación del bosque podría cambiar con el tiempo en ausencia del proyecto Cobre Panamá. Los resultados sugieren un escenario contra factual de fragmentación cada vez mayor de la región de Donoso durante la vida del proyecto (**Figura 2**).

Figura 2: Fragmentación de paisaje histórica y proyectada de Donoso (1992 – 2051). Las medidas incluyen: Porcentaje de paisaje (PLAND); Densidad de fragmento (PD); Densidad de borde (ED); Promedio ponderado del área de fragmento (LPI); Índice de contigüidad media (CONTIG_MD); Media euclidiana de la distancia entre vecinos más cercanos (ENN_MD)



En 2016, Clark Labs analizó las imágenes satelitales actuales de deforestación en Donoso para actualizar las proyecciones a partir de 2011. El análisis encontró una tasa promedio de deforestación en los últimos 8 años de 1.38% por año, ligeramente más baja que el análisis original, pero sigue siendo una amenaza seria (**Figura 3**).

Figura 3: La deforestación ocurrió a una tasa de 1.38% por año durante el período 2008-16 en el área de estudio en Donoso (fuera de la huella del proyecto); las áreas que se muestran en rojo se deforestaron en el período de análisis.

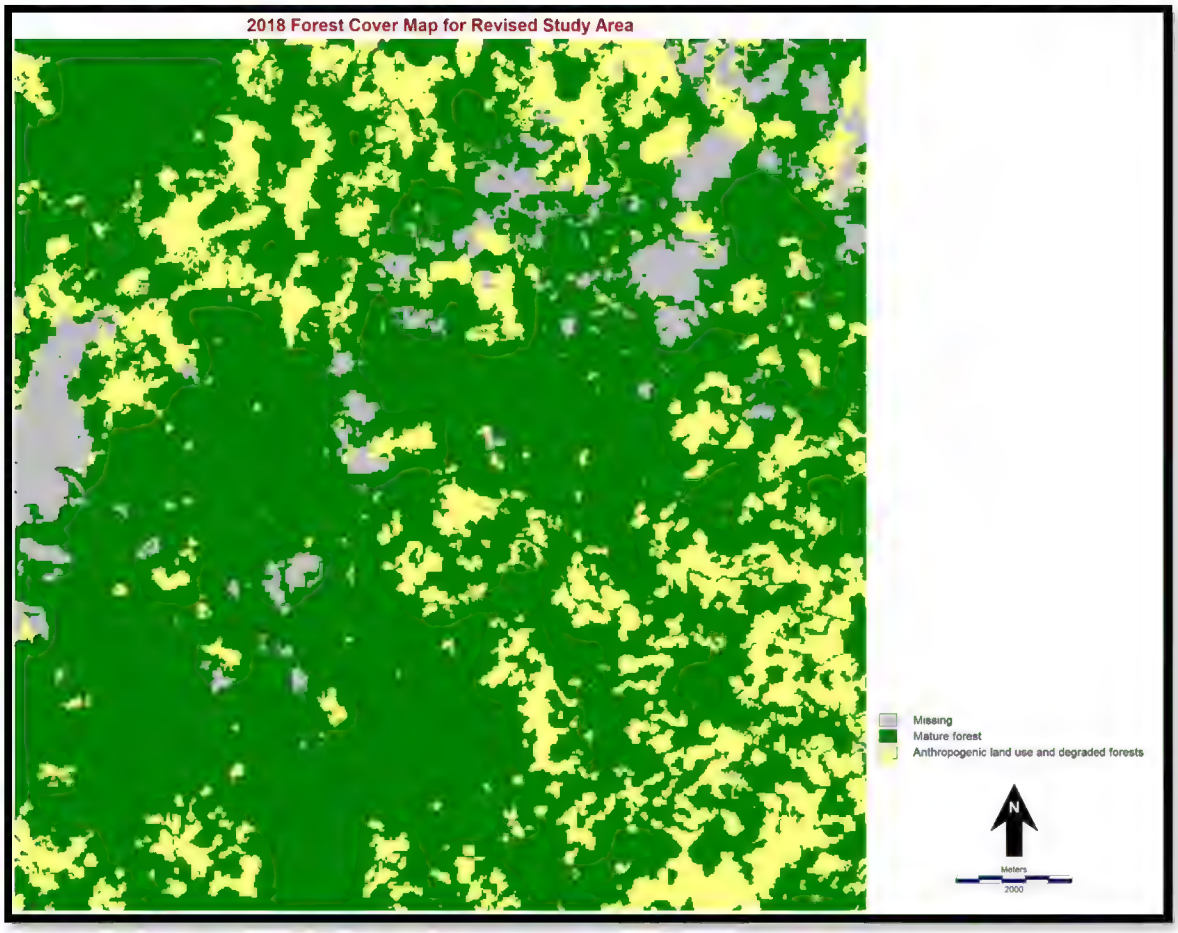


En 2018, Clark Labs analizó las imágenes satelitales actuales de deforestación en Donoso para actualizar las proyecciones. El análisis encontró que el área de estudio está experimentando una deforestación a un ritmo creciente en los últimos dos años, con un promedio de 2.5% entre 2016 y 2018. Esto representa un aumento de aproximadamente el 1% por año de 1992 a 2016 (Tabla 2).

Table 2: Tasas históricas y actuales de deforestación.

Land Cover Date	Forest (ha)	Deforestation Rate	Average Annual Deforestation Rate
1992	23,701	na	na
2000	21,749	8%	1%
2008	19,990	8%	1%
2016	19,790	1%	0.5%
2018	18,754	5%	2.5%

Figura 4: La deforestación ocurrió a una tasa de 2.5% durante el período de 2016-18 en el área de estudio en Donoso (fuera de la huella del proyecto).



Apéndice F – Escenario "Con Proyecto"

Terrestre

Se espera que Cobre Panamá, sin mitigación, resulte en la tala de 5,900 hectáreas de bosque para la huella de sus operaciones.

Además de la huella directa, Cobre Panamá generará impactos indirectos relacionados con la migración laboral y las demandas económicas secundarias. El alcance de estos impactos no se ha estimado, pero se reconoce como un riesgo adicional para los valores de biodiversidad en el paisaje.

Sobre la base de esta evaluación, se puede afirmar que el escenario "con proyecto" representa una mayor probabilidad de deforestación en el paisaje de la huella de Cobre Panamá. Si bien gran parte del área de la huella de la mina ya tenía una alta probabilidad de ser deforestada en los próximos 40 años, esta probabilidad es del 100 por ciento con el proyecto.

Marina

El ESIA establece que un área de 0,5 hectáreas de hábitat marino de fondo duro poco profundo se verá directamente afectada por la construcción de una instalación portuaria.

Apéndice G – Subestrategia de Mitigación: Plan de Áreas Protegidas

Como una sub-estrategia central del Plan de Acción de Biodiversidad (PAB), MPSA se ha comprometido a apoyar tres áreas protegidas en el Corredor Biológico Mesoamericano (Resolución DIEORA IA-1210-2011). Esto incluye: el Parque Nacional Santa Fe (72,636 ha), el Parque Nacional Omar Torrijos (25,275 ha) y un área protegida en el Distrito de Donoso y su zona costera marina (> 150,000 ha). Este compromiso fue refinado y formalizado en una Carta de Acuerdo entre ANAM y MPSA, fechada el 3 de octubre de 2012. El acuerdo expiró y MPSA está intentado renovarlo con MiAmbiente.

En términos de cumplimiento con el permiso ambiental de MPSA, la sub-estrategia de áreas protegidas cumple con dos requisitos específicos (Resolución DIEORA IA-1210-2011):

> (i) Diseñar e implementar un programa de conservación de la biodiversidad en el Distrito de Donoso en un área de 150,000 hectáreas, bajo un esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA), que debe cumplir con los siguientes criterios: a) un mecanismo de financiamiento; b) un mecanismo de pago; c) Un mecanismo administrativo. La ejecución debe ser independiente para ambas partes. El programa puede orientarse a la preservación de ecosistemas que ya se están beneficiando de otras fuentes de financiamiento para la conservación, y debe ser aprobado por la ANAM.
>
> (ii) Poner a disposición los recursos financieros y logísticos para el manejo adecuado del Parque Nacional Santa Fe y el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera, con el objetivo a largo plazo de fortalecer la conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano. Los recursos se destinarán a la mejora y/o instalación de infraestructura de parques, sistemas de cumplimiento dentro de los parques, y apoyo para la investigación sobre temas de conservación de la biodiversidad.

En el caso de la cláusula (i), no hay medios prácticos para monetizar el valor de los servicios de los ecosistemas en Donoso. Entre las razones se encuentran: a) Panamá no ha adoptado una política de REDD; b) la población humana en Donoso es muy baja; c) el valor de los servicios de los ecosistemas locales afectados por MPSA es bajo. Además, no hay ninguna entidad con la que MPSA pueda realizar la transacción económica requerida. Por estas razones, MPSA acordó simplemente financiar la conservación del Distrito de Donoso (en un área de por lo menos 150,000 ha), para ser implementada por una entidad con la capacidad adecuada.

La sub-estrategia de áreas protegidas: a) reducirá las presiones de asentamiento indirectas y la subsiguiente pérdida de hábitat en el área que rodea el proyecto Cobre Panamá; b) conservará el hábitat para las poblaciones de especies que pueden verse afectadas por el proyecto para asegurar su recuperación a largo plazo de los impactos directos de la compañía y su viabilidad a largo plazo; c) conservará los servicios ecosistémicos generados por el área; y, d) compensará la pérdida de hábitat natural (tanto temporal como permanente) en la huella del proyecto.

Es probable que la cantidad de deforestación evitada como resultado del plan de áreas protegidas supere significativamente el área afectada negativamente por Cobre Panamá (se estima que es de 5,900 ha según el diseño actual de la mina; ver el Apéndice F). La modelación del cambio en el uso de la tierra indica que podría haber hasta 78,6 km^2 (78,600 ha) más de bosque en 40 años con el plan de áreas protegidas que sin él (Apéndice E). Esto debería dejar la mayoría o la totalidad de los valores de biodiversidad en este paisaje en mejores condiciones que si MPSA no operara allí, un ***Impacto Neto Positivo*** para la biodiversidad.

El diseño del plan de áreas protegidas se ajusta a los principios para las compensaciones de biodiversidad, según lo propuesto por el Programa de Compensaciones para Empresas y Biodiversidad (BBOP por sus siglas en inglés). En la **Tabla 1** se proporciona un resumen de la conformidad.

Estableciendo el MUA Donoso

En 2016, el Área de Uso Múltiple de Donoso (MUA, por sus siglas en inglés) fue restablecida por decisión de la Corte Suprema de Panamá. MPSA cree que el proyecto Cobre Panamá es compatible con la zonificación de MUA en su Plan de Manejo, que se preparó en 2013 y está a la espera de la aprobación oficial de MiAmbiente.

Planificación de Manejo

Cada área protegida debe contar con un plan de manejo, el cual debería ser actualizado periódicamente. Los planes de manejo definen los objetivos de conservación de las áreas y la forma en que se cumplirá con ellos.

- El plan de manejo para el Parque Nacional de Santa Fe fue aprobado en 2014 y se mantiene vigente hasta 2019.
- El plan de manejo del Parque Nacional Omar Torrijos Herrera fue actualizado en 2013 y se mantiene vigente hasta 2022.
- MPSA financió el desarrollo del plan de manejo para el Área de Uso Múltiple de Donoso, pero aún no se ha aprobado oficialmente.

Financiamiento

Desde 2012 hasta 2016, MPSA ha contribuido con más de los US $ 2,165,900 dólares indicados en la Carta del Acuerdo de 2012 entre MPSA y ANAM. A continuación, se presenta un resumen de su apoyo a las áreas protegidas.

1. El 3 de octubre de 2012, ANAM y MPSA firmaron una Carta de Acuerdo en la que se acordó que MPSA financiaría el Plan Operativo Anual (2012-13) para el Parque Nacional Santa Fe, el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera y el MUA Donoso, hasta un monto de US $ 2,165,900. La Carta indicaba que los fondos se depositarían en una cuenta con BG Trust para el Proyecto de Productividad Rural / Consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP II).

2. ANAM desarrolló y aprobó el Plan Operativo Anual (2012-13), y MPSA realizó un desembolso financiero inicial de US $ 500,000 el 20 de septiembre de 2012. El 2

de agosto de 2013, CBMAP II presentó a MPSA un informe de las actividades realizadas a fecha utilizando estos fondos.

3. El 2 de octubre de 2013, MPSA realizó un segundo desembolso financiero de US $ 800,000 a la cuenta de BG Trust para el Plan Operativo Anual (2012-13). El 6 de diciembre de 2013, MPSA recibió una notificación del Dr. Ivan Valdespino, Director de CBMAP II, de que BG Trust le había informado el 23 de octubre de 2013 que no podían aceptar el desembolso de MPSA porque la cuenta de CBMAP solo estaba legalmente aprobada para recibir dinero del Fondo Mundial para la Conservación, el Banco Mundial y el Gobierno de Panamá. En la misma correspondencia, el Dr. Valdespino solicitó que MPSA pagara directamente los salarios de 16 guardias del Parque Nacional de Santa Fe y el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera como medida de emergencia para ayudar a cubrir la brecha creada por el hecho de que BG Trust no administró los fondos de MPSA .

4. El 21 de febrero de 2014, MPSA envió una carta a ANAM en la que indicaba que MPSA estaría interesada en formalizar un acuerdo con la recién creada Fundación Público-Privada para Áreas Protegidas y Corredores Biológicos para que administren el financiamiento de MPSA para la conservación, una vez que la fundación posea personal adecuado y esté preparada para administrar fondos. Además, MPSA solicitó que ANAM aprobara un plan operativo anual para 2014.

5. El 24 de marzo de 2014, Silvano Vergara, Administrador General de ANAM, notificó a MPSA que el plan operativo anual de 2014 fue aprobado. Sin embargo, la Fundación Público-Privada para Áreas Protegidas y Corredores Biológicos todavía no tenía administrador o capacidad para administrar los fondos para los parques. MPSA continuó pagando directamente a los guardias de los parques, así como los costos de un programa de capacitación para guardas de parques para todo el sistema de áreas protegidas (Diplomado de Manejo y Gestión de Áreas Protegidas).

6. El 19 de septiembre de 2014, MPSA organizó un taller para familiarizar a la nueva directora de la Agencia de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (DAPVS) de ANAM, Zuleika Pinzón, con el subprograma de MPSA para apoyar las tres áreas protegidas. El taller también buscó asistir a ANAM en la preparación de un plan operativo anual para 2015 y solicitar el restablecimiento de un mecanismo administrativo para que MPSA proporcione fondos a las áreas protegidas, y de las cuales faltaba casi un año.

7. El 10 de febrero de 2015, MPSA organizó otro taller para ayudar a ANAM a completar el plan operativo anual de 2015 para las áreas protegidas y establecer un sistema para realizar pagos directos por los gastos de gestión de áreas protegidas como medida provisional hasta que se establezca un mecanismo administrativo para administrar la financiación de MPSA.

8. El 13 de mayo de 2015, MPSA presentó una carta a Zuleika Pinzón, Directora de DAPVS, solicitando una vez más que se restablezca un mecanismo administrativo para la transferencia de fondos de MPSA a las áreas protegidas, y la actualización de la Carta de Acuerdo entre MPSA y ANAM.

9. En junio de 2015, DAPVS proporcionó a MPSA un informe de progreso sobre la ejecución del plan operativo anual de 2014, pero no se recibióun informe final para 2014, a pesar de las solicitudes.

10. En 2016 MiAmbiente presentó propuestas para proyectos individuales que se implementarán en el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera (ver más abajo).

Actividades 2016

En 2016, MiAmbiente implementó las siguientes actividades con financiamiento de MPSA:

1. Capacitación de 53 guardias de parques en técnicas de control, control de incendios, supervivencia en la naturaleza, primeros auxilios, manejo ambiental y monitoreo biológico en el Parque Nacional de Santa Fe y en el Parque Nacional de Omar Torrijos Herrera;
2. Taller sobre manejo participativo de áreas protegidas con comunidades locales;
3. Taller de educación ambiental en el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera;
4. Reconstrucción y mejora de las líneas de agua potable en el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera;
5. Taller de planificación estratégica de la Lista Roja de la UICN, dirigido por el Jardín Botánico de Missouri (MBG), titulado *Hacia una Lista Roja de Plantas Endémicas de Panamá*;
6. Pago por parte de MPSA en salarios para los guardaparques.

Actividades 2017-2019

MiAmbiente no presentó planes operativos entre 2017 y 2019. Minera Panamá S.A. continua en conversaciones con MiAmbiente para la renovación de la carta de entendimiento.

Tabla 1: Plan de compensación de MPSA evaluado de acuerdo con los principios, criterios e indicadores de BBOP

PRINCIPIO 1 No pérdida neta: Una compensación por pérdida de biodiversidad se debe diseñar y ejecutar para alcanzar resultados de conservación *in situ* medibles, que, de manera razonable pueda esperarse que darán lugar a la no pérdida neta y preferiblemente a una ganancia neta de biodiversidad.	
CRITERIO 1-1 **La compensación de biodiversidad se diseñará para alcanzar no pérdida neta y, preferiblemente, una ganancia neta de todos los componentes de la biodiversidad afectados por el proyecto de desarrollo, con la confianza de este resultado confirmada por una buena planificación para que no se produzca una pérdida neta de los componentes clave de la biodiversidad afectados.**	
INDICADOR 1-1-1 El compromiso de una compensación con cero pérdidas netas o por ganancia neta de biodiversidad lo expresa el desarrollador del proyecto en un documento público, o en el caso de un departamento o agencia gubernamental, en un documento de política pública o en un sitio web del gobierno.	El compromiso de "no pérdida neta" se realiza en el BAP, un documento público presentado a los reguladores públicos y prestamistas de proyectos.
INDICADOR 1-1-2 Los componentes claves de biodiversidad que serán afectados por el desarrollo del proyecto serán identificados y reflejados en el diseño de la compensación.	El BAP identifica los "componentes" de la biodiversidad (también conocidos como "valores" o "características") según tres categorías: hábitats críticos; especies de interés; y servicios ecosistémicos. Cada uno de los componentes se trata individualmente en el BAP para garantizar su conservación.
INDICATOR 1-1-3 Se identificará y utilizará un método para evaluar el método de equivalencia de pérdidas y ganancias para el diseño de la compensación con un criterio de "igual por igual " o "igual por igual o mejor".	Como se describe en el mapa de vegetación de Panamá de ANAM, el área de compensación es del mismo tipo de bosque que el área del proyecto. Según lo descrito por WWF, ambos están dentro de la misma ecorregión. El hábitat forestal en ambos está en condiciones similares. Los estudios de MPSA hasta la fecha no muestran diferencias estadísticas entre el hábitat en la huella del proyecto y el área de compensación. El mapeo de microhábitats y el modelo de distribución de especies demostrarán "igual por igual" con respecto al hábitat crítico de Especies de Interés.
INDICADOR 1-1-4 Las métricas que abordan las pérdidas y ganancias de la biodiversidad se identificarán y utilizarán en los cálculos de pérdidas y ganancias.	El BAP tiene métricas para cada valor de biodiversidad. En el corto plazo serán medidas basadas en el área; A más largo plazo, también se llevará a cabo el monitoreo directo de las poblaciones de especies de interés.
INDICADOR 1-1-5 Las pérdidas residuales anticipadas de la biodiversidad debidas al proyecto de desarrollo y las ganancias anticipadas de la compensación, se calcularán para demostrar "no pérdida neta" (o "ganancia neta"), e incluirán provisiones explícitas para el riesgo y la incertidumbre.	Las pérdidas y ganancias del proyecto se calculan en el BAP. En términos de hábitat crítico, el proyecto impactará 6,200 hectáreas durante un período de 30 años. Se reforestará / restaurará un área de 8,780 hectáreas. Ese es un beneficio neto de 2,580 hectáreas, si no se consideran la pérdida temporal y la incapacidad de restaurar completamente el hábitat

	forestal. La compensación generará 84,600 hectáreas de créditos por pérdidas evitadas durante 40 años, bajo una implementación perfecta. En términos de hábitat crítico, la compensación compensa con creces la posible pérdida residual después de la restauración, un impacto neto positivo para el hábitat crítico. En términos de EdI, la compensación protegerá el hábitat necesario para la viabilidad a largo plazo de las poblaciones de especies presentes en la huella del proyecto. Además, las EdI de plantas, las EdI de anfibios y las EdI de reptiles tendrán un manejo específico para garantizar la viabilidad a largo plazo de sus poblaciones. La compensación evitará la pérdida de especies en la región, un impacto neto positivo. En términos de servicios ecosistémicos, la compensación evita la degradación y protege los valores de uso local de varias cuencas hidrográficas importantes que drenan hacia la costa atlántica de Panamá, un impacto neto positivo.
CRITERIO 1-2 **Resultados medibles de conservación *in-situ* que razonablemente esperan resultar en no pérdida neta o una ganancia neta son definidos.**	
INDICADOR 1-2-1 La condición de línea base de la biodiversidad que será afectado por el proyecto ha sido identificado, caracterizado y documentado antes de cualquier impacto asociado con el desarrollo del proyecto.	El ESIA del proyecto proporciona información de línea base detallada sobre la ocurrencia y abundancia de Especies de Interés. Esta información ha sido actualizada por una serie de estudios de campo. El análisis del cambio en el uso de la tierra mediante sensores remotos proporciona cobertura de bosques y datos de línea base de la tasa de cambio.
INDICADOR 1-2-2 Los resultados de conservación que deben resultar de la compensación, especialmente para componentes de biodiversidad claves, están descritos explícitamente en el Plan de manejo de Compensación por pérdida de Biodiversidad.	Los resultados de conservación serán: 1) Protección de hábitat en tres áreas protegidas (MUA Donoso, PN Santa Fe, PN Omar Torrijos) 2) Función Ecológica del Corredor Biológico Mesoamericano; y 3) Viabilidad de las poblaciones de especies de interés.
CRITERIO 1-3 **Implementación de hitos para lograr los resultados de conservación de la compensación se especifican, y existe un manejo adaptativo para asegurar que se logren los resultados de conservación.**	
INDICADOR 1-3-1 Se desarrollarán hitos para poder medir el progreso hacia el cumplimiento de los resultados medibles de la compensación de biodiversidad.	El PAB provee un plan de acción detallado.
INDICADOR 1-3-2 Procedimientos serán documentados sobre como el Plan de Manejo de Compensación por pérdida de Biodiversidad será adaptado en el evento de que circunstancias cambiantes o impredecibles se den que	El PAB incluye un mecanismo de manejo adaptativo basado en monitoreo.

puedan afectar la habilidad de la compensación de poder obtener sus metas de conservación.	
PRINCIPIO 2 **Resultados adicionales de conservación: Una compensación de biodiversidad debe obtener resultados más allá de los resultados que se hubiesen dado si la compensación no se hubiese realizado. El diseño de compensación debe evitar desplazar actividades dañinas a la biodiversidad a otras ubicaciones.**	
CRITERIO 2-1 **La compensación de biodiversidad debe demostrar "adicionalidad"**	
INDICADOR 2-1-1 Ganancias en el sitio(s) de compensación serán previstos para un tiempo especifico a largo plazo y son definidos como la diferencia entre el resultado de conservación con y sin las actividades de compensación propuestas.	El análisis del cambio de uso de la tierra, basado en el análisis de imágenes históricas de sensores remotos, proporciona la base para proyectar la "pérdida de hábitat evitada" atribuible al manejo efectivo del MUA Donoso. La compensación evitará la pérdida forestal de 84.600 hectáreas a lo largo de 40 años.
CRITERIO 2-2 **La compensación evitará "fugas"**	
INDICADOR 2-2-1 Se debe realizar una evaluación para determinar los posibles impactos negativos y positivos (directos e indirectos) sobre la biodiversidad, derivados de las actividades de compensación en todos los sitios compensados (incluidos los usos socioeconómicos y culturales de la biodiversidad).	El área de la compensación tiene una población pequeña, principalmente pequeños asentamientos dispersos. Las comunidades en el área de compensación participarán en proyectos de desarrollo comunitario patrocinados por la compañía, orientados a medios de vida sostenibles compatibles con el área de uso múltiple dentro del área protegida. Algunas actividades, como la minería informal de cauces de ríos, la caza comercial y la recolección para el comercio de mascotas se reducirán. Un programa de desarrollo de capacidades para las tres áreas protegidas garantizará que desarrollen nuevas capacidades y no solo atraigan capacidades limitadas de otras áreas protegidas en Panamá.
INDICADOR 2-2-2 Se debe demostrar que las actividades de compensación no cambiarán, o es muy poco probable que cambien, las causas de la pérdida de biodiversidad en el sitio de la compensación a otra ubicación.	La compensación es tan expansiva que cubre la mayor parte del hábitat natural existente en la región. El desplazamiento ralentizará el movimiento de los colonos de áreas más pobladas de hábitat convertido a áreas de hábitat natural en el Corredor Mesoamericano. Esto mitiga el problema de las fugas a escala regional, con la posible excepción del Distrito Norte de Santa Fe, que, sin embargo, también puede estar protegido. La posibilidad de fugas (capacidad de permear) a otras áreas protegidas se mitigará mediante un programa de desarrollo de capacidades.

INDICADOR 2-2-3 Se debe demostrar cómo se podrían prevenir o manejar los posibles impactos de desplazamiento y las fugas.	Se ha propuesto expandir la compensación para incluir el Distrito Norte de Santa Fe. Esta propuesta espera ser considerada por la ANAM.
PRINCIPIO 3 Adherencia a la jerarquía de mitigación: Una compensación de biodiversidad es un compromiso para compensar los impactos adversos residuales significativos en la biodiversidad identificados después de que se hayan tomado las medidas adecuadas de prevención, minimización y rehabilitación en el sitio de acuerdo con la jerarquía de mitigación.	
CRITERIO 3-1 El desarrollador debe identificar e implementar las medidas de prevención, minimización y rehabilitación / restauración en el lugar que sean apropiadas para los impactos negativos directos, indirectos y acumulativos del proyecto de desarrollo.	
INDICADOR 3-1-1 Un proceso que incluye participación de actores claves será realizado para determinar los impactos del proyecto sobre la biodiversidad.	El proyecto cuenta con un ESIA completo. La planificación de la gestión de áreas protegidas fortalecerá el proceso de participación de los interesados.
INDICADOR 3-1-2 El Plan de manejo de la compensación de biodiversidad se desarrollará para abordar los impactos en la biodiversidad, y para identificar, gestionar y monitorear las medidas para evitar y minimizar los impactos del proyecto de desarrollo en la biodiversidad, y emprender la rehabilitación en el sitio.	El PAB incluye el tratamiento completo de la jerarquía de mitigación para cada valor de biodiversidad.
INDICADOR 3-1-3 Medidas definidas en el Plan de Manejo de Compensación de Biodiversidad serán implementadas, monitoreadas y manejadas de manera adaptativa.	El PAB incluye monitoreo y manejo adaptativo. Específicamente, las acciones en el PAB se integrarán en el Sistema de Gestión Ambiental de la compañía.
CRITERIO 3-2 **La compensación de la biodiversidad solo abordará los impactos residuales del proyecto de desarrollo, es decir, los impactos que quedan después de que se hayan identificado todas las acciones apropiadas de prevención, minimización y rehabilitación / restauración.**	
INDICATOR 3-2-1 Cualquier pérdida residual de biodiversidad que pueda existir después de la evitación, minimización y rehabilitación / restauración deberá identificarse y describirse en el Plan de manejo de compensación de biodiversidad.	El PAB cuantifica la pérdida / riesgo residual para cada valor de biodiversidad.
PRINCIPIO 4 **Límites a lo que se puede compensar: hay situaciones en las que los impactos residuales no pueden ser compensados por una compensación de la biodiversidad debido a la irremplazabilidad o vulnerabilidad de la biodiversidad afectada.**	
(NUEVO) CRITERIO 4-1 **Se evaluará el riesgo de los impactos de los proyectos sobre la diversidad biológica que no se pueden compensar y se tomarán medidas para minimizar este riesgo.**	
INDICADOR 4-1-1 Se realizará una evaluación para determinar si se prevé que los componentes de la biodiversidad altamente vulnerables e insustituibles se vean afectados por el proyecto de desarrollo.	La evaluación continua de los impactos sobre EdI indica aquellas especies que requieren un manejo específico, incluida la conservación y propagación ex-situ / cría en cautividad.

INDICADOR 4-1-2 Cuando sean aplicables umbrales nacionales / regionales / internacionales, la evaluación deberá: (a) identificar y resaltar dónde existe el riesgo de que los impactos del proyecto crucen estos umbrales, y (b) incluir medidas y compromisos de los desarrolladores del proyecto para garantizar que estos umbrales no se puede crucen, y así permitir la entrega de una compensación de biodiversidad. En ausencia de orientación nacional o internacional aplicable, proporcione evidencia que demuestre que los impactos pueden compensarse.	La UICN y el estado de conservación nacional de todas las especies impactadas por el proyecto se consideran en la identificación de EdI y se integran en el análisis de riesgo en el PAB.
INDICADOR 4-1-3 La evaluación de vulnerabilidad e irremplazabilidad deberá demostrar cómo los impactos residuales del proyecto pueden compensarse a través de medidas y compromisos específicos, teniendo en cuenta el nivel de riesgo asociado con: a) El contexto ecológico específico y los procesos ecológicos, de modo que la compensación los sustituya de manera efectiva. b) La fiabilidad y el éxito comprobado de las técnicas de compensación propuestas. c) Cualquier impedimento insuperable, que limite el acceso a sitios de compensación adecuados. d) Las implicaciones para la persistencia de la biodiversidad de cualquier pérdida temporal residual de la biodiversidad.	El análisis de riesgos es fundamental para el PAB. Los riesgos del proyecto se identifican de acuerdo con la lista de verificación del ICMM sobre los impactos de la minería. Las clasificaciones de riesgo se basan en la vulnerabilidad y la irreemplazabilidad. El contexto ecológico, en particular la función del Corredor Biológico Mesoamericano, es un valor que se conserva por la compensación. La deforestación evitada, a través del establecimiento de áreas protegidas y el manejo efectivo, es un enfoque comprobado para la conservación. Un sitio de compensación adecuado, en locación inmediata, está disponible. La pérdida temporal del hábitat se minimiza por la magnitud de la compensación. El riesgo de pérdida temporal de EdI se minimiza por la conservación ex situ.
CRITERIO 4-2 **Las medidas para abordar los impactos residuales en la biodiversidad que no pueden ser compensados completamente por una compensación de biodiversidad no deben denominarse "compensación de biodiversidad".**	
INDICADOR 4-2-1 Si hay impactos residuales significativos en la biodiversidad que se han evaluado según este principio como no posiblemente compensables, el desarrollador del proyecto reconoce esto y no debe referirse a ninguna medida para abordarlos como una "compensación de biodiversidad".	El proyecto califica como una compensación, basado en la aplicación efectiva de la jerarquía de mitigación, para la mayoría de los valores de biodiversidad. Para aquellos valores de biodiversidad donde existe incertidumbre con respecto a su efectividad (por ejemplo, EdI), se están tomando medidas adicionales (por ejemplo, manejo a nivel de especie).
PRINCIPIO 5 **Contexto del paisaje: una compensación de la biodiversidad debe diseñarse e implementarse en un contexto de paisaje para lograr los resultados de conservación medibles esperados, teniendo en cuenta la información disponible sobre la gama completa de valores biológicos, sociales y culturales de la biodiversidad y apoyando un enfoque a nivel de ecosistemas.**	
CRITERIO 5-1 **La compensación de la biodiversidad se diseñará e implementará para contribuir a las prioridades de conservación de la biodiversidad [y para complementar otros usos de la tierra (actuales y propuestos)] a nivel paisajístico, eco regional y nacional.**	

INDICADOR 5-1-1 La identificación de posibles ubicaciones de compensación se realizará en el contexto de un análisis a nivel de paisaje, y el enfoque por ecosistemas se utilizará para planificar la compensación.	La compensación es, en efecto, un proyecto de conservación a escala de paisaje en sí mismo, que abarca un segmento importante del Corredor Biológico Mesoamericano en esta parte de Panamá.
INDICADOR 5-1-2 Las ganancias de la compensación y los resultados de conservación contribuyen a los objetivos de conservación regionales y nacionales, donde existen.	La conservación del Corredor Biológico Mesoamericano es una meta nacional e internacional.
CRITERIO 5-2 **La compensación de la biodiversidad se diseñará e implementará para tener éxito a largo plazo, teniendo en cuenta otros desarrollos probables (por ejemplo, presiones de uso de la tierra que compiten entre sí) dentro del paisaje.**	
INDICADOR 5-2-1 El proceso de planificación de la compensación de biodiversidad deberá considerar desarrollos razonablemente previsibles propuestos por terceros al especificar el diseño de la compensación.	La compensación mitigará presiones de uso de suelo dentro de todo el Distrito de Donoso.
INDICADOR 5-2-2 La compensación de la biodiversidad se incorporará, cuando sea posible, en los planes de uso del suelo del gobierno local, regional y nacional u otros procesos de planificación apropiados.	El plan de manejo del MUA Donoso - la compensación, será el plano de uso del suelo para todo el Distrito de Donoso. El área compensada / protegida es parte de un plan nacional de uso de la tierra que incluye la protección del Corredor Biológico Mesoamericano.
PRINCIPIO 6 **Participación de interesados: en las áreas afectadas por el proyecto de desarrollo y por la compensación de la biodiversidad, se debe garantizar la participación efectiva de los interesados en la toma de decisiones sobre las compensaciones de biodiversidad, incluida su evaluación, selección, diseño, implementación y monitoreo.**	
CRITERIO 6-1 **La consulta y la participación de las partes interesadas relevantes se integrarán en el proceso de toma de decisiones para el diseño e implementación de compensaciones, y se documentarán en el Plan de manejo de compensación de biodiversidad.**	
INDICADOR 6-1-1 Las partes interesadas relevantes serán identificadas, informadas y consultadas sobre el diseño y la implementación del proyecto y de la compensación, y se las invitará a participar en foros públicos y procesos de toma de decisiones para que su comprensión y acuerdo con la compensación pueda ser confirmada.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración y la implementación del MUA de Donoso.
INDICADOR 6-1-2 El proceso de participación de las partes interesadas debe documentarse para demostrar que el diseño de compensación refleja la participación de las partes interesadas y aborda las preocupaciones relacionadas con los impactos del proyecto y la compensación.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración y la implementación del MUA de Donoso.

INDICADOR 6-1-3 La participación y los roles de las partes interesadas en la implementación del Plan de manejo de compensación de biodiversidad, incluido el monitoreo requerido, se deben definir y establecer claramente.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración y la implementación del MUA de Donoso.
CRITERIO 6-2 **Se debe implementar un proceso claro para manejar los conflictos y reclamos que surgen durante la planificación e implementación del proyecto.**	
INDICADOR 6-2-1 Se implementa un proceso de resolución de conflictos para escuchar, responder y resolver conflictos y reclamos de los interesados.	ANAM, el gerente del MUA Donoso, PN Santa Fe y Omar Torrijos NP, tiene procedimientos de quejas.
PRINCIPIO 7 **Equidad: Una compensación de la biodiversidad debe diseñarse e implementarse de manera equitativa, lo que significa compartir con los interesados de los derechos y responsabilidades, riesgos y recompensas asociados con un proyecto de desarrollo y compensar de manera justa y equilibrada, respetando los acuerdos legales y consuetudinarios. Se debe prestar especial atención a respetar los derechos reconocidos internacional y nacionalmente de los pueblos indígenas y las comunidades locales.**	
CRITERIO 7-1 **Los derechos, responsabilidades, riesgos y recompensas deben estar claramente identificados y los mecanismos para compartirlos de manera justa entre las partes interesadas deben incluirse en el Plan de manejo de compensación de biodiversidad.**	
INDICADOR 7-1-1 El Plan de manejo de la compensación de la Biodiversidad deberá documentar la forma en que los derechos, responsabilidades, riesgos y recompensas se han definido y acordado entre las partes interesadas relevantes, para los impactos en la biodiversidad del proyecto de desarrollo y de la compensación.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración del MUA Donoso.
INDICADOR 7-1-2 Como mínimo, todos los acuerdos de partes interesadas asociados con la compensación de la biodiversidad cumplen con los requisitos y políticas normativos pertinentes.	La compensación por pérdida de biodiversidades es un componente de los compromisos regulatorios de MPSA para ANAM.
INDICADOR 7-1-3 Los acuerdos relacionados con el diseño y la implementación de compensaciones abordan los derechos reconocidos internacional y nacionalmente de los pueblos indígenas y las comunidades locales y respetan los acuerdos legales y consuetudinarios.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración del MUA Donoso, reconociendo los derechos de las comunidades locales y los pueblos indígenas. El proyecto también se ha juzgado para cumplir con IFC PS7.
INDICADOR 7-1-4 Se debe establecer un proceso transparente y documentado de toma de decisiones que reconozca los derechos de los pueblos indígenas y las comunidades locales, tanto para el diseño como para la implementación de la compensación.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración del MUA Donoso, reconociendo los derechos de las comunidades locales y los pueblos indígenas.
INDICADOR 7-1-5 Se ha establecido un protocolo acordado y documentado para determinar el nivel de compensación por los impactos en los usos y valores de la diversidad	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración del MUA Donoso, reconociendo los derechos de las comunidades locales y los pueblos indígenas.

biológica de las personas como resultado de los impactos de la biodiversidad del proyecto de desarrollo y la compensación.	MPSA se ha comprometido a un programa de compensación para los residentes de Donoso.
PRINCIPIO 8 **Resultados a largo plazo: el diseño y la implementación de una compensación de la biodiversidad deben basarse en un enfoque de manejo adaptativo, que incorpore monitoreo y evaluación, con el objetivo de asegurar resultados que duren al menos tanto como los impactos del proyecto de desarrollo y preferiblemente a perpetuidad.**	
CRITERIO 8-1 **Deben existir mecanismos para garantizar que los resultados medibles de conservación de la compensación duren al menos el tiempo de impacto del proyecto de desarrollo, y preferiblemente a perpetuidad.**	
INDICADOR 8-1-1 Un Plan de Manejo de Compensación por pérdida de Biodiversidad ha sido acordado por todos los actores relevantes, el cual establece papeles, responsabilidades e hitos claramente para su implementación e incluye un plan financiero para la duración de las actividades de compensación.	Se desarrollará / actualizará un plan de manejo para cada área protegida. ANAM gestionará las 3 áreas protegidas en un futuro previsible. MPSA ha asumido un compromiso legal con ANAM para respaldar los costos de gestión de las 3 áreas protegidas durante la vida útil de la mina, a través del cierre.
INDICADOR 8-1-2 El Plan de manejo de la Compensación de la Biodiversidad incluye un registro de riesgos que identifica los riesgos anticipados asociados y establece respuestas para mitigar los riesgos.	Los planes de manejo de las áreas protegidas incluirán un registro de riesgos y una estrategia para mitigar los riesgos.
INDICADOR 8-1-3 Existen acuerdos legales e institucionales, y una capacidad adecuada para garantizar la gestión eficaz de la compensación por lo menos mientras duren los impactos del proyecto.	La unidad de gestión de áreas protegidas existente de ANAM administrará las áreas protegidas. MPSA apoyará el desarrollo de capacidades de ANAM para mejorar su efectividad.
CRITERIO 8-2 **Los enfoques de monitoreo y evaluación adaptativos se integrarán en el Plan de manejo de compensación de biodiversidad para asegurar la retroalimentación regular y permitir que el manejo se adapte a las condiciones cambiantes y logre resultados de conservación en el campo.**	
INDICADOR 8-2-1 Se implementa y sigue un protocolo de monitoreo de riesgos para identificar cualquier riesgo (como el cambio climático, la presión de la población, el cambio en el uso de la tierra) que pueda afectar el logro de los resultados de conservación propuestos.	MPSA financiará un extenso programa de ciencia y monitoreo, dirigido por Smithsonian Tropical Research Institute (STRI).
INDICADOR 8-2-2 Los resultados e hitos de la conservación compensados se auditan de manera independiente y el proyecto responde a las recomendaciones de auditoría de manera oportuna.	MPSA financiará un extenso programa de ciencia y monitoreo, dirigido por Smithsonian Tropical Research Institute (STRI).

INDICADOR 8-2-3 Los protocolos de monitoreo y evaluación brindan retroalimentación regular sobre el progreso de la implementación y los resultados, y se utilizan para documentar, corregir y aprender de los problemas (por ejemplo, manejo adaptativo).	El monitoreo de la compensación se vinculará con el Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 de MPSA, que se basa en la mejora continua.
PRINCIPIO 9 **Transparencia: El diseño e implementación de una compensación de la biodiversidad y la comunicación de sus resultados al público deben realizarse de manera transparente y oportuna.**	
CRITERION 9-1 **El desarrollador responsable del diseño e implementación de la compensación de biodiversidad debe garantizar que se proporcione información clara, actualizada y de fácil acceso a las partes interesadas y al público sobre el diseño y la implementación de la compensación, incluidos los resultados hasta la fecha.**	
INDICADOR 9-1-1 La información sobre los resultados de la línea de base, la evaluación de impactos, así como el diseño y la implementación de la compensación, se informará a las partes interesadas y al público en los medios apropiados sobre el diseño y la implementación de la compensación.	La compensación es parte del proceso público de ESIA y permisos en Panamá.
INDICADOR 9-1-2 Se debe establecer un panel de revisión / comité directivo independiente que trabaje de manera transparente para supervisar el proceso de diseño e implementación de la compensación e informar regularmente al público sobre su evaluación del progreso.	El diseño y la implementación de la compensación involucran a partes independientes, incluidas ANAM y STRI. El acuerdo con las entidades incluye el requisito de informar públicamente sobre la efectividad de la gestión de las áreas protegidas.
PRINCIPIO 10 **Ciencia y conocimiento tradicional: El diseño y la implementación de una compensación de la biodiversidad deben ser un proceso documentado y fundamentado en una ciencia sólida, que incluya una consideración adecuada de los conocimientos tradicionales.**	
CRITERIO 10-1 **La información científica y, cuando corresponda, los conocimientos tradicionales, se utilizarán al diseñar e implementar la compensación.**	
INDICADOR 10-1-1 El Plan de manejo de la compensación de la Biodiversidad deberá describir cómo se han utilizado los mejores conocimientos y métodos científicos disponibles en el diseño y la implementación de la compensación, proporcionando evidencia de consultas con expertos científicos.	Expertos independientes, incluido STRI, han proporcionado información sobre el diseño de la compensación.
INDICADOR 10-1-2 El Plan de manejo de la compensación de la Biodiversidad deberá describir cómo se ha utilizado el conocimiento tradicional relevante en el diseño y la implementación de la compensación, con la participación de las comunidades	Los pueblos indígenas y las comunidades locales han contribuido al desarrollo del plan de zonificación y gestión del MUA de Donoso.

locales y los pueblos indígenas, según corresponda y con su aprobación previa, y de los expertos pertinentes.	

Apéndice H – Plan de Reforestación y Restauración

El programa de reforestación y restauración de MPSA cumple con el compromiso # 13240 de Cobre Panamá ESIA, como sigue:

Compromiso #13240

Reforestar siete mil trescientas setenta y cinco hectáreas (7,375 ha) fuera de la huella del proyecto para compensar los impactos ecológicos, y restaurar tres mil cien hectáreas de área impactada dentro de la huella (3,100 ha). La densidad de siembra será de seiscientas a ochocientas (600-800) plantas por hectárea. Las áreas a ser reforestadas fuera de la huella pueden estar dentro de áreas protegidas (Parque Nacional Omar Torrijos Herrera y otras) o afuera, siempre y cuando cumplan con los siguientes criterios: zonas de protección de recursos, zonas de recarga de acuíferos, áreas que soportan la conectividad de Corredor Biológico Mesoamericano, bosques de galería y/o áreas con altas tasas de erosión. Previo al trabajo, el Departamento de Cuencas Hidrográficas de ANAM debe aprobar la siembra. La rehabilitación dentro de la huella del proyecto debe comenzar en el año 15 de la operación (3,100 ha dentro de la huella). Minera Panamá (MPSA) reforestará 720 ha fuera de la huella en 2102, y 300 ha por año a partir de entonces hasta el 11º año de operación (7,375 ha), para un total de 10,475 ha reforestadas. La reforestación debe utilizar especies nativas. Para verificar que el programa logre los resultados esperados, MPSA llevará a cabo el monitoreo de la densidad de los bosques, composición y crecimiento de los árboles, mortalidad de los árboles, la composición y distribución de la vida silvestre y las enfermedades de las plantas que afectan a las especies reforestadas. Esta información se evaluará periódicamente y el programa se adaptará según sea necesario para lograr los mejores resultados.

De acuerdo con este compromiso, MPSA estableció dos programas:

A. Programa de Reforestación y Compensación Ecológica (huella exterior del proyecto)

B. Programa de Restauración Ecológica (dentro de la huella del proyecto)

Desarrollo del Programa de Reforestación por Compensación Ecológica

MPSA lleva a cabo este programa desde el año 2011 en coordinación con ANAM /MiAmbiente.

Entre los años 2011 y 2014, MPSA implementó su programa a través de diferentes empresas Reforestadoras, las cuales desarrollaron e implementaron la reforestación en provincias como Chiriquí, Veraguas, Herrera y Coclé. A partir del año 2015, Minera Panamá comienza a implementar el programa de reforestación enfocándose exclusivamente en las zonas cercanas a la huella del proyecto Cobre Panamá, en el distrito de Donoso y La Pintada. Básicamente entre los años 2015 y 2017 el programa se concentró en estas comunidades cercanas a la huella del proyecto.

Sin embargo, debido a que la taza de reforestación es de 300 has anuales, ya para el año 2018 MPSA inicia las exploraciones hacia otras áreas como el resto de la provincia de Coclé, Veraguas y Azuero.

El año 2019 básicamente fue un año de expansión del programa de reforestación de MPSA, ya que las áreas cercanas a la huella del proyecto se encuentran en su mayoría reforestadas, o son bosques, o si son potreros, la mayoría de los dueños no están dispuestos a destinarlos a la reforestación, por lo que se inicia con la búsqueda de tierras hacia el resto de la provincia de Coclé, mayormente hacia el área de Natá y El Copé, cercanas al Parque Omar Torrijos Herrera, se intensifica también el programa hacia la provincia de Veraguas, tanto en la parte Norte como hacia el Sur y en toda la región de Azuero. Al final del año se incorporan algunas de las primeras áreas de la provincia de Darién.

También desde mediados del año 2019 se inicia con Mi Ambiente una serie de acercamientos con miras a definir los formatos de los planes de manejo, los cuales no están debidamente definidos para los programas de compensación.

Componente de Producción

A partir del año 2015 cuando se inicia la reforestación alrededor del área de Proyecto Cobre Panamá se construye el vivero de producción Forestal, ubicado en el km 33+200 de la Vía Llano Grande – Proyecto, justo a un lado del puente del Río San Juan de Turbe, en donde se producen casi todas las plantas que se utilizan para la reforestación en la zona entre el año 2015 y 2017.

Debido a que ya para el 2019 se inició una expansión del programa se empezaron a desarrollar una serie de viveros satélites temporales en lugares claves cercanos a las fincas donde se reforestaría para ser más eficiente en términos de logística, pero, sobre todo, dar un manejo al desarrollo de cada especie, ya que se reproducían en el mismo lugar donde serían plantadas. Por lo tanto, ya a partir del año 2019 se incorporaron estos viveros satélites temporales, en donde los productores recibían el entrenamiento adecuado para el manejo de las diferentes especies. Se desarrolló un plan en donde las especies se germinaban en el vivero principal en San Juan de Turbe, y posteriormente se trasladaban las plántulas pequeñas hacia los viveros satélites donde eran repicadas a los tubetes y terminado de dar su debido manejo.

El vivero principal de MPSA está ubicado en el kilómetro 33 + 200 de la carretera Vía Llano Grande-Mina, en el Corregimiento de San José del General, Distrito de Donoso, Provincia de Colón. Cuenta con diferentes áreas para el manejo de cada una de las especies, tales como: germinación, aclimatación, preparación de sustratos y desarrollo.

Figura 1: Imágenes del Vivero En San Juan de Turbe

Durante este período se produjeron más de 13 especies sumando un total de 394,422 plantas, de las cuales 250,772 se produjeron en el vivero de San Juan de Turbe como muestra la siguiente tabla y unas 143,650 se produjeron en los viveros satélites. En la tabla 1 se muestran las especies más representativas producidas en éste período.

Tabla 1. Algunas Especies Producidas en el Vivero

Especie	Nombre Común	Cantidad
Albizia procera	Frijolillo	12,000
Bombacopsis quinnata	Cedro Espino	32,000
Cordia aliodora	Laurel	24,400
Coffea canephora	Café	45,172
Colubrina glandulosa	Carbonero	16,048
Dalbergia retusa	Cocobolo	42,000
Tabebuia guayacan	Guayacan	9,928
Tabebuia impetiginosa	Guayacán Morado	16,300
Tabebuia rosea	Roble	36,832
Terminalia amazonia	Amarillo	2,880
Swietenia macrophylla	Caoba	8,900
Vochysia ferruginea	Pegle	3,500
Vitex cooperi	Cuajao	812
	Total	**250,772**

A continuación, se presenta una tabla con la producción de plantones por región.

Tabla 2. Producción de los Viveros Satélites

Provincia	Número de Viveros	Número de Plantones
Veraguas	5	65,000
Herrera	2	20,000
Coclé	8	40,650
Darién	2	18,000
	Total	**143,650**

La mayoría de estos viveros continuaron su producción tanto en el año 2019 como en el año 2020 puesto que la reforestación no se realizó en una sola etapa, sino que se plantó una cantidad de hectáreas en el año 2019 y otras en el año 2020. Sin embargo, las cifras presentadas solo fueron las relacionadas a la producción del año 2019.

Figura 2. Imágenes de algunos viveros Satélites

Vivero Satélite Sra. Mare Castillo. Provincia de Coclé, Ola

Vivero Satélite Sr. Faustino Campos. Provincia de Herrera, Las Playitas

Vivero Satélite Sra. Susana de Cerracin. Provincia de Veraguas, Atalaya

Vivero Satélite Sr. Guillermo Torres. Provincia de Veraguas, Rio de Jesus

Componente de Plantación

Durante este período se plantaron 745.2 hectáreas con un total de 62 productores compensando algunas pérdidas y áreas que no se pudieron ejecutar años anteriores. Cabe señalar, que la superficie reportada por los productores fueron las que se reforestaron durante el año 2019, ya que algunos de ellos habían plantado el año anterior y otros productores sembraron una parte y la restante la realizarán en el año 2020. A continuación, se presenta la lista de los productores, la superficie y la provincia en donde se plantó.

Tabla 3. Fincas Reforestadas por Provincia en el año 2019

Nombre del Productor	Superficie (ha)	Provincia
Abimael Sánchez	8	Coclé
Alberto Ibáñez	5	Coclé
Armando Quiroz	7	Coclé
Carlos Guevara Mann	6	Coclé
Carlos Spiegel	20	Coclé
Concepción Hernández	8	Coclé
Daniel Muñoz	6	Coclé
Daysi Flores	5	Coclé
Donald Ch. Rodriguez	5	Coclé
Edwin Graell	5	Coclé
Eradito Gonzalez	15	Coclé
Jorge Hernández	8	Coclé
Jose Ángel Rodriguez	5	Coclé
Juan Vernaza	5	Coclé
Laudino Vernaza	6	Coclé
Librado Gutierrez	5	Coclé
María Del C. Martínez	6	Coclé
Marisabel Oses	5	Coclé
Miguel Villarreal	13	Coclé
Rosendo Berrio	9	Coclé
Vaminic Internacional	6	Coclé
Inmobiliaria Bello	2	Coclé
Enesimo Arosemena Gobea	10.5	Coclé
Egipcia Yanguez de Sanchez	11	Coclé
Daniel Garcia Gonzalez	7	Coclé
Jaime Alonso Nunez	4.7	Coclé
Arcelio Núñez	5	Veraguas
Arístides Cedeño	30	Veraguas
Dalia Pretto	12	Veraguas
David Benavides	25	Veraguas
Dayvis González	4	Veraguas

Emerenciano Madrid	12	Veraguas
Gladys Estrada	10	Veraguas
Guillermo Torres	25	Veraguas
Ramón González	10	Veraguas
José Luis Mela	6	Veraguas
Agrimaldo Cedeño	4	Herrera
Alexis Pérez	6	Herrera
Alonzo Flores	3.5	Herrera
Ariel Mela	10	Herrera
Balbino Ríos	19	Herrera
Joaquín Castillo	10	Herrera
Leonardo González	5	Herrera
Mario Echeverri	15	Herrera
Melquiades Gómez	10	Herrera
Natalio Barría	3	Herrera
Nicolás Flores	3.5	Herrera
Norman Bustamante	10	Herrera
Omaira Bernal Ku	5	Herrera
Pascual Barba	5	Herrera
Raúl Gutiérrez	5	Herrera
René Bravo	7	Herrera
Rubén Darío Ríos	5	Herrera
Silverio Barrera	10	Herrera
Silvia Almendas	7	Herrera
Sotero Frías	5	Herrera
Lauhan S.A.	110	Colón
Latin American Timber S.A.	55	Colón
Pro Niños del Darien	8	Darién
Raquilda Gonzalez	10	Darién
Luis Gonzalez	32	Darién
Carlos Dominguez	50	Darién
	745.2	

Figura 3. Imágenes de Fincas reforestadas en Veraguas y Coclé

Programa de restauración ecológica dentro de la huella de la mina.

Los objetivos del Programa de Restauración Ecológica son la estabilización y rehabilitación de la huella de la mina. El programa se implementará progresivamente a medida que se cierren las áreas de la mina.

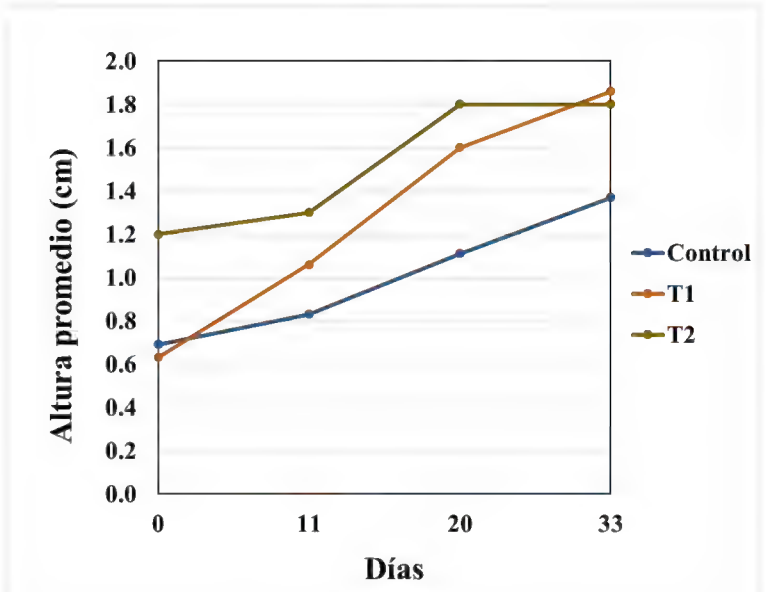
Figura 4: **A.** Cámaras de invernadero para la aclimatación plantones en el vivero. **B.** Camas de germinación con sustrato de micorriza. **C.** Plantones de aproximadamente 20 días de sembradas en tubetes. **D.** Camas de germinación con semillas de *Ochroma pyramidale* cubiertas con cámaras de invernadero para su aclimatación.

Se sabe muy poco acerca de cómo germinar y plantar más eficazmente muchas de las especies nativas locales. Como resultado, el programa de restauración ecológica realiza pruebas de germinación y pruebas de crecimiento y supervivencia para determinar qué especies son las mejores para nuestros propósitos (**Figura 4**). Algunas de las formas en que intentamos aumentar las tasas de germinación incluyen cambiar el sustrato de germinación, remojar las semillas en agua caliente antes de plantar, y hacer cicatrices mecánicamente en las superficies de las semillas.

Los diferentes tratamientos de germinación pueden tener un efecto dramático en el tiempo que tardan las semillas en germinar y en el porcentaje de éxito en la germinación (**Figura 5**).

En 2014 se establecieron parcelas de restauración experimentales, y en esa área se han plantado varias plántulas de especies de árboles nativos. Las parcelas de restauración experimentales se dividen en parcelas de 20 x 20 metros, que se subdividen en parcelas de 5 x 5 metros donde todas las plantas se han mapeado para registrar la supervivencia o mortalidad y el crecimiento (**Figura 6**). Esto incluye las plantas sembradas y aquellas de regeneración natural. Sobre la base de las tasas de crecimiento y supervivencia, hemos identificado algunas especies prometedoras para la restauración ecológica de la huella. Estas incluyen: *Apeiba membranácea, Cespedesia spathulata*, *Couratari guianensis*, *Croton billbergianus*, *Inga pezizifera, Inga sp. 1*, *Isertia laevis*, *Senna reticulata*, *Terminalia amazonia* y *Vochysia ferruginea*. Otras especies también pueden resultar aceptables con germinación y tratamientos de suelos apropiados.

Figura 5. Gráfico de crecimiento de la especie pionera *Ochroma pyramidale* en cámaras de invernadero bajo dos condiciones microclimáticas establecidas en el vivero.



Hasta la fecha, el programa de restauración ha producido 80,414 plantas de 95 especies en 35 familias. Aproximadamente 16,876 plántulas ya han sido sembradas en las parcelas que han sido restauradas. Las plántulas se plantan una vez que alcanzan una altura de entre 10-15 cm y se aclimatan al sol.

Hasta el 2019 el programa ha restaurado 7.54 hectáreas distribuidas en 8 parcelas (**Figura 8 y 9**). De las 8 parcelas restauradas, tres (tabla 4) se encuentran actualmente bajo monitoreo anual de crecimiento y sobrevivencia de plantas nativas, a partir del levantamiento de la información en cada parcela (siembra, marcaje de la parcela y toma de información de las plantas sembradas).

Tabla 4. Parcelas restauradas y en proceso de actividad de monitoreo anual

Parcela	Lugar	Año del levantamiento de la parcela	Monitoreos realizados	No. de plantas sembradas
Parcela 2.5	Sitio Mina, Botija	2015	5	2,062
Parcela Km 19+700	Sitio Mina, Pipeline	2015	3	1,308
Parcela MSA	Sitio Mina, MSA	2019	0	1,083

En el 2019 fueron introducidas en la parcela del Km 18+500 (Camino hacia la Costa), plantas de Especies de Interés (EdI). Estas plantas fueron rescatadas en áreas previas a actividades de desbroce en el Sitio Mina y fueron mantenidas en el vivero por un tiempo para asegurar su sobrevivencia. El listado se muestra en la tabla 4.

Esta parcela fue sembrada en el año 2015 y las plantas existentes han logrado un crecimiento óptimo que proporcionan sombra y humedad, asemejando los sitios donde estas especies EdI fueron originalmente extraídas. El suelo en esta área donde fueron sembradas, estas plantas de interés, se encuentra cubierto por una capa de hojarasca en proceso de descomposición (**Figura 7**).

Tabla 5. Especies EdI reintroducidas en la parcela de restauración del Km 18+500

Especie	Familia	Hábito	Categoría UICN	No. de individuos sembrados
Synechanthus dasystachys	Arecaceae	Palma	CR	3
Calathea gordonii	Marantaceae	Hierba	EN	8
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	Árbol	EN	9
Eugenia arrhaphocalyx	Myrtaceae	Árbol	EN	10
Posoqueria laevis	Rubiaceae	Árbol	EN	7
Trichodrymonia peltatifolia	Gesneriaceae	Hierba	EN	5
Zamia skinneri	Zamiaceae	Seudopalma	EN	9
Palicourea roseocremea	Rubiaceae	Árbol	VU+	8
Mabea tenorioi	Euphorbiaceae	Árbol	VU+	1

En el 2019 se restauraron a orillas del Camino hacia la Costa 13,269 m^2 (1.33 hectáreas) pequeñas superficies planas y taludes con 2,168 plantones nativos provenientes del vivero (tabla 5, **Figura 9**).

Tabla 5. Áreas restauradas a orillas del Camino hacia la Costa en 2019.

Área	Superficie (m^2)	Hectáreas	No. de plantas sembradas
Km 15+600	2,062	0.21	264
Km 11+600	325	0.03	49
Km 7+875	325	0.03	60
Km 7+500	1,279	0.13	170
Km 7+275	257	0.03	100
Km 15+600	2,062	0.21	264
Km 11+625	325	0.03	49
Km 7+875	1,258	0.13	125
Km 7+500	1,279	0.13	170
Km 6+925	1,750	0.18	148
Km 7+275	257	0.03	100
Km 9+325	1,208	0.12	267
Km 7+775	201	0.02	100
Km 9+025	138	0.01	72
Km 10+125	247	0.02	100
Km 2+625	296	0.03	120

Figura 6. A. Siembra de plantones en la parcela Poza 5 Puerto). **B-C** Siembra y monitoreo de plantones en la parcela 2.5 (Mina): **B**. Siembra. **C**. Monitoreo de plantones (medidas de la altura, diámetro de cuello de raíz y toma de datos).

Figura 7. Especies de Interés (EdI) sembradas en la Parcela de Restauración Km 18+500.

Figura 8. Mapas de localización de las cinco parcelas de restauración existentes hasta diciembre de 2018. A. parcela del Km. 2.5. B. parcela del Km 19 (pileline road). C. parcela del Km. 18 (carretera a la costa). D. parcela del Km 17 (carretera a la costa). E. parcela del Km 12 (carretera a la costa). La parcela del kilómetro 2.5 de la carretera de acceso al campamento Dorado y del kilómetro 19 en el Pipeline Road están bajo monitoreo anual.

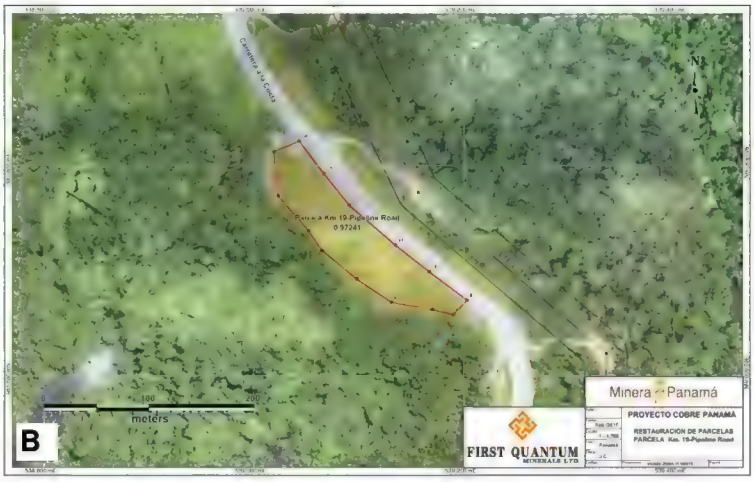
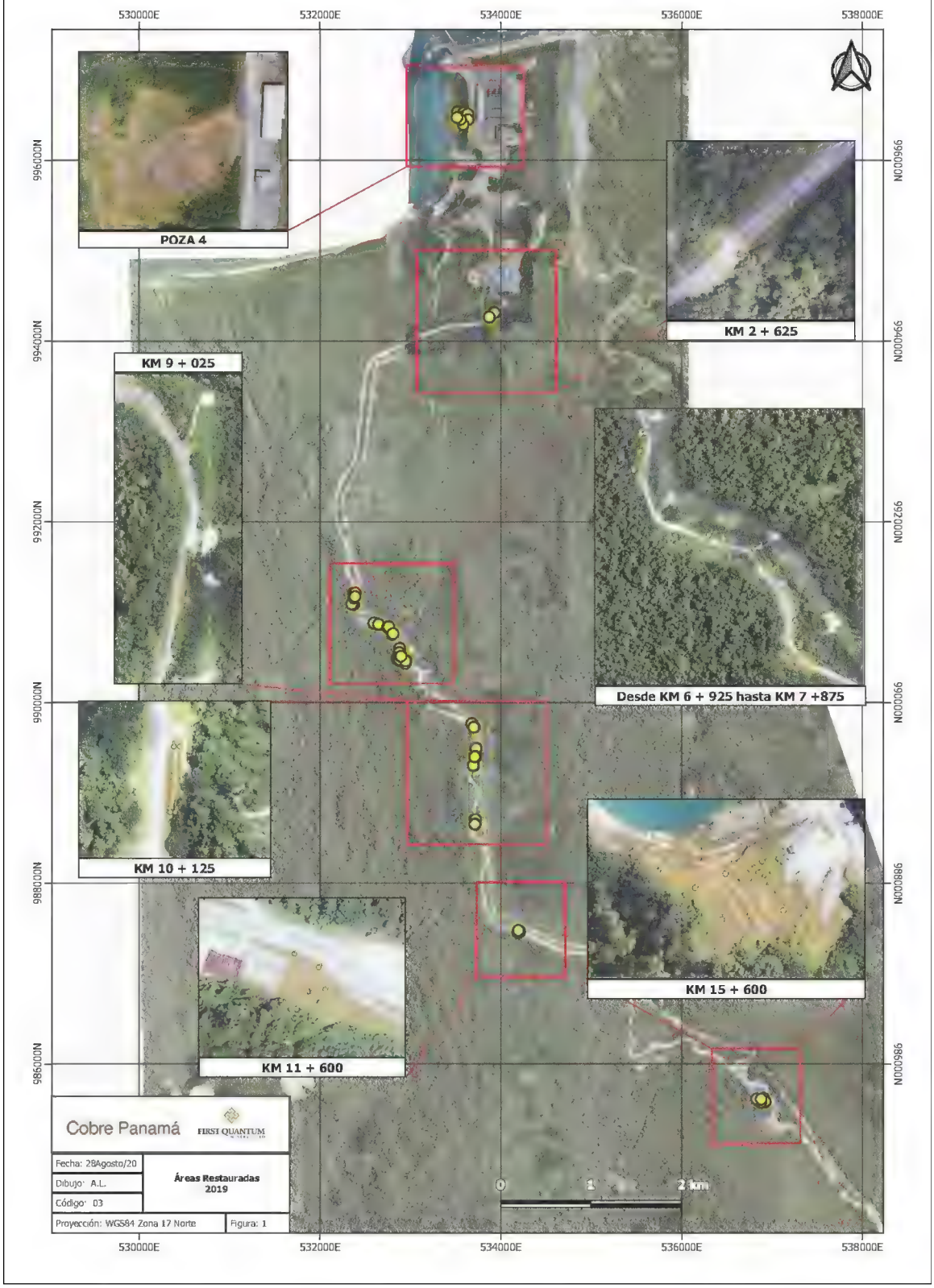


Figura 9. Mapas de localización de las parcelas de restauración sembradas en 2019.



Apéndice I – Planes de Acción para las Especies

Luego del apoyo a las áreas protegidas (Apéndice G) y la restauración (Apéndice H), la tercera estrategia de mitigación de MPSA es manejo a nivel de especies. Si se requiere de acciones de manejo específicas para las especies para que efectivamente haya un *impacto neto positivo* para una Especie de Interés, las mismas podrán describirse en los Planes de Acción para las Especies.

En 2012, el Dr. Avi Holzapfel, especialista en conservación del Gobierno de Nueva Zelanda, visitó dos semanas Panamá para ayudar al proyecto Cobre Panamá a construir capacidad para planificación de planes de acción para EdI. Entre sus tareas se contaban (i) liderar un taller de un día de duración para MPSA, ANAM, contratistas y especialistas, con el fin de proporcionar un vistazo al proceso de planificación de acciones, y (ii) desarrollar cinco planes de acción con especialistas en EdI de flora para que sirviesen de modelo para el desarrollo de los demás planes.

Figura 1
Action planning template for Species of Concern

Plan de Acción para _____

1. **Introducción**
2. **Justificación para elaborar un plan de acción para esta especie.**
3. **Fecha de ejecución y revisión**
4. **Revisión general de la especie**
   - 4.1 Taxonomía
   - 4.2 Distribución y abundancia
   - 4.3 Ecología
     - 4.3.1 Hábito/Hábitat
     - 4.3.2 Fenología
     - 4.3.3 Estructura de la población
     - 4.3.4 Reproducción
     - 4.3.5 Dependencia Interespecíficas
   - 4.4 Amenazas
   - 4.5 Impacto del Proyecto Cobre Panamá.
   - 4.6 Estado de Conservación
   - 4.7 Manejo Actual de la Especie
5. **Objetivos**
6. **Implementación**

   META 1
   Problemática
   Objetivos
   Indicadores
   Actores
   Plazo de ejecución

   Etc.

7. **Bibliografía**

Para desarrollar cada plan se siguió un proceso similar, incluyendo un compendio de información disponible sobre las especies, la evaluación del impacto de protección vigente y planes de restauración, y se desarrollaron acciones adicionales para mitigar cualquier impacto residual de los impactos negativos. La **Figura 1** muestra el formato para planificación de acciones de conservación.

La identificación de acciones de conservación sigue la jerarquía de mitigación de la biodiversidad para "evitar, minimizar, restaurar, compensar y acciones de conservación adicionales", aunque la contribución relativa de cada tipo de acción variará según la especie en cuestión.

Antes de describir los planes de acción de manera gruesa para los principales grupos taxonómicos, se cubrirán algunas medidas generales de mitigación.

Rescate y reubicación

Al inicio del proyecto, se esperaba que el rescate y la reubicación fueran una medida efectiva para minimizar los impactos sobre EdI de flora y fauna, derivados del desmonte y descapote de los bosques. Sin embargo, un análisis de casi dos años de datos de Rescate y Reubicación en el sitio del proyecto indica que muy poca flora o fauna EdI que se benefició de este programa.

Además, la guía reciente de la UICN enfatiza los riesgos considerables que acompañan la translocación de la vida silvestre con respecto a la transmisión de enfermedades y la alteración de especies en los hábitats receptores[1]. En consecuencia, MPSA ha reducido sus actividades de Rescate y Reubicación y los planes de acción para Especies de Interés (EdI), y se basan en otros tipos de acciones de conservación.

En la actualidad, el enfoque principal del programa de rescate y reubicación de fauna es ahuyentar, en otras palabras, producir el ruido para dispersar a los animales en las áreas que deben ser desalojadas para la construcción. Sin embargo, algunos individuos de

[1] http://www.iucn.org/news_homepage/news_by_date/?13377/New-Guidelines-on-conservation-translocations-published-by-IUCN

fauna aún requieren que se rescaten durante la tala del bosque o antes de la inundación de las instalaciones de relaves. Para flora, MPSA rescata individuos de EdI para guardarlos en el vivero de restauración. Se presenta los resultados del rescate y reubicación en el Apéndice K.

Reducir la mortalidad de vida silvestre por tráfico vehicular en la carretera costera

La carretera a la costa construida hacia el puerto tiene el potencial de fragmentar el hábitat y causar la mortalidad de la fauna EdI. Para mitigar este riesgo, MPSA ha construido estructuras de cruce de carreteras e implementado controles de velocidad para los vehículos de la compañía (ver la **Figura 2** para un ejemplo de una estructura de cruce).

Figura 2: *Leopardus pardalis* entrando una estructura de cruce de vida silvestre

Las estructuras de cruce de carreteras minimizan el impacto de la fragmentación del hábitat y la mortalidad por colisiones vehiculares. La ubicación y el número de estructuras se basan en los resultados de los estudios de línea base del movimiento de animales descritos en el Apéndice A. Se han construido nueve estructuras de cruce. Debido a que el conocimiento científico existente no está bien desarrollado con respecto al diseño y la efectividad de las estructuras de cruce de vida silvestre en los bosques de América Central, MPSA está utilizando cámaras trampa para llevar a cabo un plan de monitoreo a largo plazo en las estructuras de cruce y en los sitios de control para determinar su efectividad.

Las restricciones de conducción reducen la probabilidad de colisiones, incluidos los límites de velocidad, las señales que indican lugares con mayor probabilidad de encontrarse con animales en la carretera y las restricciones para conducir de noche. MPSA está monitoreando las colisiones vehiculares y usará los resultados para mejorar las medidas para reducir la mortalidad de la vida silvestre. Se presenta los resultados en Apéndice K.

Las siguientes secciones proporcionan una mejor descripción del tipo de acciones que caracterizan los planes de acción para diferentes grupos taxonómicos.

Anfibios

Los planes de acción para especies de anfibios se centran en la conservación *in situ* mediante el apoyo a áreas protegidas y el establecimiento de programas de conservación *ex situ*, que son necesarios dada la amenaza de los hongos quitrídios y/o los impactos de la mina a poblaciones de cuatro especies de anfibios EdI que poseen muy pequeñas áreas de distribución conocida (**Tabla 1**).

Tabla 1: aspectos generales de los planes de acción para EdI de anfibios

	Acciones
Evitar y minimizar	- Estructuras de paso para la vida silvestre en la carretera costera
Restaurar	- Reintroducir EdI anfibios en hábitats restaurados dentro de sus rangos naturales una vez que el hongo quitridio haya sido tratado (de ser posible)
Compensar	- Promover conservación *in-situ* apoyando el manejo efectivo de las áreas protegidas vecinas al proyecto
Acciones adicionales para conservación	- Establecer un programa de conservación *ex-situ* para cuatro EdI anfibios (EVACC y STRI). - Estudiar la ecología y distribución de EdI anfibios para apoyar su manejo

MPSA se ha asociado con el Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá del Smithsonian Tropical Research Institute para construir instalaciones para el cuidado de animales y establecer poblaciones *ex situ* de las cinco especies EdI de anfibios (*Andinobates geminisae*, *Atelopus varius*, *Craugastor evanesco*, *Gastrotheca cornuta y Oophaga vicentei*. En abril de 2015, el proyecto finalizó la construcción de su nuevo Centro de Investigación y Conservación de Anfibios de Gamboa de 4,000 pies cuadrados que fue parcialmente apoyado por MPSA. La instalación también apoya la implementación del Plan Nacional de Acción para la Conservación de Anfibios de Panamá. El proyecto ha establecido poblaciones fundadoras para las cinco especies objetivo y ha reproducido con éxito las cinco especies en cautiverio, aunque estas no se están

reproduciendo todo el tiempo. El proyecto continúa llevando a cabo investigaciones para mejorar su atención y controlar las enfermedades. En 2017/2018, el proyecto llevó a cabo la primera liberación experimental de individuos (criados en cautiverio y marcados) de *Atelopus varius* en la región de la mina. Los individuos liberados fueron monitoreados a por un tiempo para determinar las tasas de supervivencia y la incidencia de la enfermedad.

En septiembre de 2019, MPSA y STRI firmaron una extensión de tres años de su trabajo en conjunto. Las actividades actuales se mantendrán durante todo este período.

En la tabla 2 se muestra el número de individuos de las cinco especies EdI de anfibios mantenidas en cautiverio a enero de 2020.

Tabla 2. Número de individuos de EdI de anfibios

Especie	Machos	Hembras	Juveniles	Total	Renacuajos
Andinobates geminisae	20	23	169	212	36
Atelopus varius	300	252	135	687	~100
Craugastor evanesco	21	19	26	66	-
Gastrotheca cornuta	8	2	1	11	-
Oophaga vicentei	21	26	0	47	0
Total	**370**	**322**	**331**	**1023**	**~136**

Reptiles

A nivel de especies los Planes de Acción para reptiles se centran en la conservación *in situ* a través del apoyo de áreas protegidas (**Tabla 3**). Además, MPSA desarrolló una sociedad con el Centro para la Investigación de Serpientes (Centro para Investigaciones y Respuestas en Ofidiología - CEREO) en la Universidad de Panamá.

Los objetivos de la sociedad fueron:

1. Desarrollar e implementar Planes de Acción de Especies para las poblaciones de especies de serpientes amenazadas y protegidas que están presentes en el área del proyecto MPSA.
2. Para apoyar la investigación en CEREO sobre las especies de serpientes que se encuentran en el área del proyecto MPSA.
3. Capacitar a técnicos y biólogos panameños en la recolección, identificación, mantenimiento en cautiverio e investigación de especies de serpientes del área del proyecto.

Tabla 3: aspectos generales de los planes de acción para EdI de reptiles

Acciones	
Evitar y minimizar	- Estructuras de paso para la vida silvestre en la carretera costera
Compensar	- Promover conservación *in-situ* apoyando el manejo efectivo de las áreas protegidas vecinas al proyecto
Acciones adicionales para conservación	

Como parte de la sociedad, CEREO recibió serpientes venenosas capturadas en el sitio del proyecto MPSA y las llevó a sus instalaciones en la Universidad de Panamá. Estas serpientes se utilizan para ayudar a desarrollar la capacidad para la producción de anti-veneno en Panamá. En 2015, MiAmbiente requirió un nuevo proceso de permisos para este programa, que impidió la transferencia de serpientes durante la mayor parte del año. Una vez resuelto, MPSA proporcionó un total de 9 individuos a CEREO de los géneros *Bothrops*, *Bothriechis* y *Porthidium*. MPSA ha proporcionado un informe detallado a MiAmbiente. La sociedad MPSA-CEREO ya no está vigente.

Aves

Como en el caso de los reptiles, los Planes de Acción de Especies para aves se enfocan en medidas de conservación *in situ* a través del apoyo de áreas protegidas vecinas.

Además, MPSA se ha asociado con el Fondo Peregrino (FP) para promover la conservación del águila arpía. La asociación comenzó en 2011 cuando MPSA solicitó la ayuda de FP para comprender el impacto potencial del proyecto en un nido activo de águila arpía que se había documentado dentro de la huella del proyecto. El FP comenzó

el estudio de la pareja reproductora y sus crías, y hasta la fecha, la pareja reproductora ha seguido ocupando el mismo árbol cada año y produciendo polluelos (**Figura 3**).

MPSA y FP han ampliado sus actividades en la región de Donoso para incluir un estudio más general sobre los requisitos de hábitat de las águilas, capacitar al personal de MPSA en el monitoreo de águila arpía y llevar a cabo educación ambiental con las comunidades locales con el objetivo de aumentar su tolerancia y reducir la persecución hacia la especie.

Figura 3: Copulación de Águilas Arpías en el nido (Donoso).

La sociedad se amplió para incluir un programa de conservación para MPSA en el Darién. El programa tiene como meta la conservación de los bosques tropicales de tierras bajas de Darién y su única biodiversidad, la cual es propia de uno de los "hotspot" más diverso del mundo: el Chocó. Así mismo, se incluye la conservación de la población de águila arpía más grande de América Central, al reducir la agricultura tradicional, la conversión de bosques a pastizales y reduciendo la dependencia y sobreexplotación general de los recursos forestales y de la carne de monte por los moradores locales. Las actividades específicas incluyen una campaña pública para crear conciencia en temas de reforestación con árboles nativos y café de sombra, criar cerdos como alternativa para reducir el impacto en la cacería de animales silvestres y como una nueva fuente de ingresos rápida hasta que las familias perciban recursos económicos de la producción de café bajo sombra, creación de dos asociaciones comunitarias locales y una ONG nacional para aumentar la capacidad de firmar y gestionar acuerdos de incentivos, capacitación en administración y gestión de asociaciones para apoyar la buena gobernanza comunitaria, crear un programa de becas para estudiantes como incentivo para las familias que participan en la iniciativa de reforestación, y formar una coalición de socios nacionales e internacionales para Darién para ampliar los esfuerzos de conservación de la comunidad en todo el paisaje.

Mamíferos

Todas las EdI de mamíferos son especies de cacería o grandes carnívoros. Estas especies padecen de grandes presiones por pérdida de hábitat y cacería en casi todo su territorio, pero son localmente comunes en la región de Donoso.

La principal medida para mitigar los impactos del proyecto sobre las EdI de mamíferos es promover la conservación *in-situ* de estas especies mediante el apoyo al manejo efectivo de las áreas protegidas vecinas **(Tabla 4).** Esta financiación ha estado disponible en MPSA desde 2014, pero MiAmbiente ha ejecutado los fondos. La provisión de estructuras de cruce de vida silvestre y la implementación de controles de conducción a lo largo de la carretera costera también deben ser efectivos para reducir la mortalidad por colisiones con vehículos.

Tabla 4: aspectos generales de los planes de acción para EdI de mamíferos

	Acciones
Evitar y minimizar	• Construir pasos para fauna silvestre por la carretera entre la mina y el puerto
Restaurar	
Compensar	• Promover conservación in situ con apoyo a áreas protegidas
Acciones Addicionales	

Fauna Marina

Se han implementado varias medidas para promover la conservación de las EdI marinas, como se detalla en la **Tabla 5**.

El programa más importante es conservar las poblaciones amenazadas de tortugas marinas de las especies *Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea* y *Eretmochelys imbricata* que pueden verse afectadas en la zona costera del proyecto. En 2014, MPSA estableció una asociación con Sea Turtle Conservancy para monitorear y conservar las tortugas marinas alrededor del área del puerto, y para compensar la posible pérdida de

playas de anidación en el área del proyecto mediante la conservación de playas de anidación altamente productivas ubicadas en Bocas del Toro y la comarca Ngäbe Bugle. El programa incluye medidas para mejorar la seguridad de los nidos a través del monitoreo comunitario, la protección de nidos contra la depredación y programas de educación con comunidades locales que tradicionalmente han capturado tortugas y sus huevos. Históricamente, las comunidades en la región explotaron fuertemente estas especies y las poblaciones declinaron dramáticamente. Aunque estas prácticas han sido prohibidas, la explotación humana de las tortugas continúa siendo un riesgo, al igual que la depredación por parte de los perros y los impactos naturales de la dinámica de las playas, las marejadas y las mareas excepcionales. MPSA envía los resultados completos del monitoreo del programa directamente a MiAmbiente de manera regular. Los resultados del resumen se pueden encontrar en el Apéndice K.

Tabla 5: aspectos generales de los planes de acción para EdI marinas

	Acciones
Evitar y Minimizar	Procedimientos para dispersar fauna marina en avance del uso de explosivos en la construcción del puerto Controles en navios para evitar choques con mamíferos marinos Mejores prácticas en el manejo de águas de lastre para evitar introducciones de especies invasores
Restaurar	
Compensar	Promover conservación en situ con apoyo al área protegida de Donoso Conservar playas de anidación en Bocas del Toro Establecimiento de hábitat nuevo de fondo duro
Acciones Addicionales	Monitoreo de nidos de tortugas marinas para reducir depredación Educación de comunidades locales para reducir la cosecha de tortugas marinas y sus huevos

Adicionalmente, MPSA está compensando los impactos a 0.5 ha de hábitat marino de fondo duro poco profundo, que puede beneficiar una variedad de especies marinas en Punta Rincón. El enfoque de compensación elegido es utilizar el rompeolas construido por la empresa como el sustrato de reemplazo para el hábitat de fondo duro.

El análisis actual indica que: a) el área de construcción del puerto no afecta directamente el hábitat de fondo duro poco profundo, aunque es posible que los cambios en la sedimentación causados por el rompeolas construido en el puerto o la calidad del agua debido a las operaciones del puerto puedan afectar (positiva o negativamente) el hábitat; y, b) el rompeolas, compuesto por grandes rocas, crea superficies duras con una estructura compleja (grietas, hoyos, salientes y sombras) que brinda la oportunidad para que los peces e invertebrados se asienten en un área donde este tipo de hábitat es limitado. Además, la estructura abarca toda la columna de agua desde la superficie del mar hasta el sedimento, lo que proporciona hábitat para una gran variedad de especies, incluidos los peces pelágicos y demersales. El rompeolas está proporcionando un tipo similar de hábitat, si no mejor, en el mismo rango de profundidades que el área del hábitat de fondo duro potencialmente afectado por el puerto.

El rompeolas proporcionará al menos 1,2 ha de hábitat nuevo a profundidades entre 0 y 15 metros. Por lo tanto, incluso en el peor de los casos en que la totalidad de las 0.5 ha preexistentes de hábitat de fondo duro se pierden debido a la construcción y operación del puerto de MPSA, es probable que el proyecto resulte en un aumento neto de al menos 0.7 ha de hábitat.

Flora

Debido a que la flora de Panamá está pobremente documentada, particularmente en el distrito de Donoso, muchas especies están en la lista de EdI simplemente porque se sabe poco o nada acerca de su distribución y abundancia, en lugar de porque son realmente raras o amenazadas. Por este motivo, MPSA ha realizado una gran inversión en inventarios botánicos fuera de la huella y en la obtención de apoyo taxonómico de expertos. Como se describe en el Apéndice C, estos esfuerzos han sido muy exitosos en refinar la lista de EdI de la flora, y en identificar el tipo de mitigación requerida para cada especie.

MPSA está empleando o empleará una variedad de medidas de mitigación para promover la conservación de las especies que están en la lista EdI (**Tabla 6**). Estas medidas incluyen (i) la incorporación a los programas de restauración dentro y fuera de la huella (dentro de las distribuciones naturales de la especie), (ii) la conservación *in-situ* mediante el apoyo al manejo efectivo de las áreas protegidas vecinas, y (iii) los programas de conservación *ex-situ* para las especies con rango restringidas.

Tabla 6: Plan de Acción general para EdI de flora

	Acciones
Evitar y minimizar	
Restaurar	• Programa de Restauración Ecológica y el Programa de Restauración de la Huella de la Mina para restaurar EdI de plantas.
Compensar	•Promover conservación in situ con apoyo a áreas protegidas
Acciones Addicionales	•Resolver la taxonomia y mejorar el conocimiento de la distribución de los EdI •Programa de conservación ex situ de los EdI (incluyendo el banco de semillas y el huerto de semillas) para los EdI con rangos restringidos •Evaluación de estatus de conservación segun el procedimiento de UICN para plantas.

Un enfoque importante de los esfuerzos de MPSA para promover la conservación de EdI de plantas es el mapeo y el monitoreo fenológico de los individuos, tanto dentro como fuera de la huella del proyecto. Los sitios se priorizan según la idoneidad del hábitat y el momento de la limpieza. En la **Tabla 7** se muestra un ejemplo de los datos fenológicos recopilados por MPSA desde febrero de 2017 hasta enero de 2018 para seis especies de plantas en peligro de extinción.

El mapeo de individuos EdI también proporciona la base para la colección de propágulos y la translocación de individuos EdI (si es necesario y factible). A través de sus esfuerzos diligentes, MPSA está monitoreando en el campo o manteniendo en sus viveros 32 de las 60 EdI de plantas.

Tabla 7: un ejemplo de los datos fenológicos recolectados por el programa de monitoreo de MPSA para EdI de plantas. Dicha información es difícil de recopilar, pero es crítica para el manejo de la conservación de la especie.

Species		Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	
Anthurium christeliae **Croat & O. Ortíz**	Flowering	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Flowering/fruiting	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fruiting	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sterile	0	426	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Calathea gordonii **H. Kenn.**	Flowering	0	0	2	4	0	0	4	0	0	0	0	0	
	Flowering/fruiting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fruiting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sterile	0	96	91	155	6	0	87	87	9	0	0	0	
Eschweilera donosoensis Batista **& S.A. Mori**	Flowering	0	0	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	
	Flowering/fruiting	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
	Fruiting	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	
	Sterile	0	0	0	0	0	0	4	15	0	11	1	0	
Faramea **sp. 2**	Flowering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Flowering/fruiting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fruiting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	
	Sterile	0	0	0	0	0	0	0	3	0	39	0	9	
Monopyle longicarpa **J.L. Clark & Keene**	Flowering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Flowering/fruiting	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fruiting	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sterile	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Posoqueria laevis **C.M. Taylor**	Flowering	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Flowering/fruiting	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	
	Fruiting	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Sterile	25	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	

Apéndice J – Compartiendo el Conocimiento

MPSA se ha comprometido a compartir el conocimiento que desarrolla a lo largo del curso de la implementación del PAB (compromiso 13599). A continuación, se presenta un resumen de las actividades recientes de intercambio de conocimientos en las que MPSA participó o recibió apoyo financiero.

Publicaciones Científicas

Autor	Año	Título	Revista
Ortiz, et al.	2019	Additions to the flora of Panama, with comments on plant collections and information gaps.	Check List: The Journal Biodiversity Data 15 (4): 601–627.
Camperio Ciani et al.	2018	The relationship between spindly leg syndrome incidence and water composition, overfeeding and diet in newly metamorphosed harlequin frogs (*Atelopus spp.*)	PLoS ONE: 13(10:1-16)
Frank, A. & D. S. Penneys	2018	*Blakea echinata* (Melastomataceae: Blakeeae): a new species from the Caribbean rainforest of Panama	Phytotaxa 372 (1): 104–110
De Gracia, J., Grayum, M. H. & G. E. Schatz	2017	A New Species of *Wettinia* (Arecaceae: Arecoideae: Iriarteeae) from Panama	Novon 25(2):145-149
Croat T. B., Delannay, X. and O. Ortiz.	2017	A Revision of *Xanthosoma* (Araceae). Part 2: Central America.	Aroideana 40 (2): 504-581.
Batista, J. and S. Mori.	2017	Two new species of *Eschweilera* (*Lecythidaceae*) from rainforest on the Caribbean slope of Panama	Phytotaxa 296 (1): 041-052
Kawasaki, M. L., Castillo, S. & G. McPherson	2016	A New Species of *Erisma* (Vochysiaceae) from Panama.	Novon 25: 18–21

Autor	Año	Título	Revista
Grayum M. H. & J. De Gracia.	2016	A new species of *Synechanthus* (Arecaceae: Arecoideae: Chamaedoreeae) from central Panama	Phytoneuron 71: 1–10
Croat T. B. & O. Ortiz.	2016	A Reappraisal of the *Anthurium cuspidatum* Masters Complex, section *Polyneurium* (Araceae)	Aroideana 39(2): 134-186
Barrie, F., C. Ramos, O. Ortiz, I. Vergara-Pérez, G. McPherson	2016	Five new species of *Eugenia* (Myrtaceae) from Panama	*Novon* 24: 333-342
Meyer, N., R. Moreno, E. Sanches, et al	2016	Do protected areas in Panama support intact assemblages of ungulates?	*Therya*, 7(1): 65-76
B. Gratwicke, H. Ross, A. Batista, et al	2015	Evaluating the probability of avoiding disease-related extinctions of Panamanian amphibians through captive breeding programs	*Animal Conservation* (2015) – The Zoological Society of London
Meyer, N., R. Moreno, S. Valdes, et al	2015	New records of bush dog in Panama	*Canid Biology and Conservation* 18(10): 36-40
Schank, C., E. Mendoza, M. Garcia Vettorazzi, et al	2015	Integrating current range-wide occurrence data with species distribution models to map the potential distribution of Baird's Tapir	*Tapir Conservation*, 24(33): 15-25
Schatz, G., C. Ramos, O. Ortiz & G. McPherson	2015	A New, Restricted Range Species of Annona (Annonaceae) Endemic to the Caribbean Slope of Panama.	*Novon* 24: 203–208.
Idárraga, P. Lowry & J. De Gracia	2015	A New Species of Dendropanax (Araliaceae) of Restricted Range from the Caribbean Slope of Panama.	*Novon* 24:165–169.
Thomas F. Daniel, Gordon McPherson	2014	A new species of *Aphelandra* (Acanthaceae: Acantheae) from Panama with notes on some Colombian species	*Brittonia* 1-8
Frank Almeda, Darin S. Penneys	2014	New and reconsidered species of tropical American Melastomataceae	*Brittonia* 66:160-169
Helen Kennedy	2014	*Calathea Gordonii* (Maranthaceae), A New	*J. Bot. Res. Inst. Texas* 8(1):31 – 35

Autor	Año	Título	Revista
		Endemic Panamanian Species	
Bruce K. Holst	2014	A new species of *Calyptranthes* (Myrthaceae) from Panama	*Phytoneuron* 77:1-3
Douglas C. Daly	2014	*Dacryodes patrona*, a new and endangered species, and new generic record for Central America. Studies in neotropical Burseraceae XIX	*Brittonia* (2014): 1-4
Gamba-Moreno, Diana Lucia, and Frank Almeda	2014	Systematics of the *Octopleura* Clade of Miconia (Melastomataceae: Miconieae) in Tropical America	*Phytotaxa* 179:1-174
John L. Clark, M. Marcela Mora	2014	*Paradrymonia peltatifolia* (Gesneriaceae), a Recently Discovered Species from Panama	*Novon* 23(1):18-20.
Jeremy L. Keene, John L. Clark	2014	Two New Species of *Monopyle* (Gesneriaceae) from Panama	*Novon* 23 (3):281-286
Abel Batista, César Jaramillo, Marcos Ponce, Andrew Crawford	2014	A new species of *Andinobates* (Amphibia: Anura: Dendrobatidae) from west central Panama	*Zootaxa*, 3866(3), 333-352.
Almeda, F. & D. S. Penneys	2013	New and reconsidered species of tropical American Melastomataceae.	Brittonia 66(2): 160–169.
McPherson, G.	2011	*Strychnos puberula* (Loganiaceae), a New Species from Panama.	Novon 21(4):472-474.
Rodrígues de Morae, P. L. & H. van der Werff.	2010	Two New Species of *Cryptocarya* (Lauraceae) from Panama and Ecuador.	Novon 20(2):190-194.
Taylor, C. M. and R. E. Gereau.	2010	Rubiacearum Americanum Magna Hama Pars XXIV: New spacies of Central and South American *Bouvardia, Hillia, Jossia, Ladenbergia, Pentagonia,* and *Posoqueria.*	Novon 20 (4): 470-480.

Presentaciones & Entrenamiento

Titulo	Evento	Fecha
Gestionando la complejidad en el diseño, construcción, y operación de proyectos de infraestructura	International Association of Impact Assessment: Mega-Infraestructura Sostenible y Evaluación de Impactos	02-Dic-15
Entrenamiento de botánicos Panameños en preparar manuscritos científicos para la descripción de especies nuevas	Entrenamiento con Jardín Botánico de Missouri	10-8-15 a 4-9-15
Entrenamiento de botánicos Panameños en taxonomía clásica en New York Botanical Garden	Entrenamiento con New York Botanical Garden	14-8-15 a 30-8-15
Projecto Cobre Panamá (Biodiversidad y Reforestación)	Reunión con Científicos en Kew Botanical Garden	06-Feb-14
Planes del Banco de semillas de MPSA	Taller para Áreas Protegidas ANAM	20-Jun-14
Compromisos de Biodiversidad (FLORA/Fauna) de Minera Panamá	Taller para ANAM	20-Aug-14
Plan de Acción de Biodiversidad	Taller para Áreas Protegidas ANAM	18-Sep-14
Planes y Programas de Biodiversidad de Minera Panamá	Reunión con ANAM Colón y UAS sobre los IS del EsIA Cat III	16-Oct-14
First Quantum Case Study – Panamá	Biodiversity Webinar, Towards Sustainable Mining	04-Nov-14
Aportes de Minera Panamá a la Conservación de la Biodiversidad	II Expo-Minera Panamá	20-Nov-14

Artículos en los Medios

Fecha	Titular	Medio
2019-Nov.	Reforestación- Aprendiendo de Agroindustria	El Tucán
2019	Biodiversidad-Programas de Conservación: Águila arpía, Anfibios y Tortugas	El Tucán. Edición Especial 2019
2019	Reforestación 100% Sostenible	El Tucán. Edición Especial 2019
2019-07-05	Programa de Reforestación- Recuperamos la cuenca del Río la Villa	Programa Radial Con Nuestra Gente
2019-06.28	Reforestación-Minera Panamá es parte de la Alianza por el Millón. Programa de Reforestación en Darién	Programa Radial Con Nuestra Gente
2019-06-17	El proyecto Cobre Panamá Comprende el mayor Programa de Reforestación de Panamá.	ECO TV
2019-06-19	Entrevista Jose Deago responsable de programa de Reforestación.	Radio Panamá
2019-02-28	Convenio con el MIDA como parte del programa de Reforestación.	Programa Radial Con Nuestra Gente
2019-02-02	MIDA anuncia firma de convenio con Minera Panamá-Programa de Reforestación	Metro Libre
2015-06-25	Pauta en Radio de Omega Stereo – MPSA Plan de Reforestación	Radio
2015-05-28	Pauta en Radio de Omega Stereo – MPSA Proyecto de Conservación e Investigación del Águila Arpía	Radio
2015-04-30	Pauta en Radio de Omega Stereo – MPSA Programa de Monitoreo y Conservación de Tortugas Marinas	Radio
2015-02-26	Pauta en Radio de Omega Stereo – MPSA Diplomado de Guardaparques bajo el Programa de Apoyo a la Conservación de Áreas Protegidas	Radio
2015-01-15	Pauta en Radio de Omega Stereo – MPSA Proyecto de Conservación Ex Situ de Especies de Anfibios de Interés	Radio
2014-01-01	PROMUEVEN LA MINERÍA Responsable	CONSTRUIR
2014-01-11	Programa Ambiental	Mundo Social
2014-02-13	Se Unen Contra El Pez León	Mi Diario
2014-03-12	Un Banco De Semillas Que Promete Salvar La Flora	La Estrella
2014-03-12	Atraído Por La Naturaleza (Supervisor De Biodiversidad De MPSA)	La Estrella De Panamá

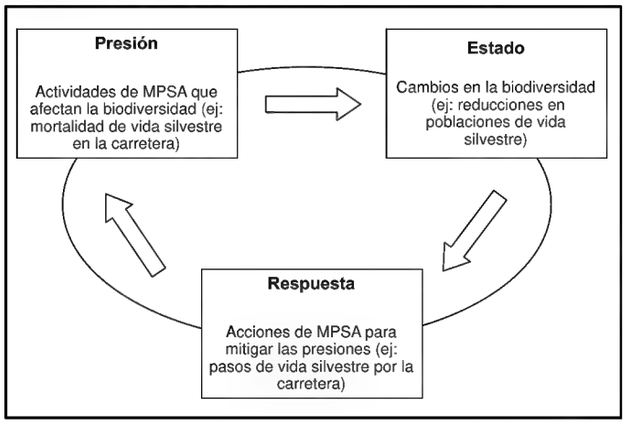
Fecha	Titular	Medio
2014-03-17	Minera Panamá Financia Investigación Para Desarrollar Antídoto Para Mordeduras De Serpientes	Portal Minero
2014-03-17	Financian Investigación Para Desarrollar Antídoto Para Mordeduras De Serpientes	Crítica En Línea
2014-03-18	Crearán Antídotos	Metro Libre
2014-03-23	Minera Panamá Financia Estudio De Ofidios	La Estrella De Panamá
2014-04-10	El País Enfrenta Escasez De Guardaparques Calificados	Panamá América
2014-05-07	Panamá Todavía No Puede Producir Suero Antiofídico	La Estrella (Capital)
2014-05-09	Especializan A Botánicos Panameños	La Estrella De Panamá
2014-06-17	Reafirman Compromisos De Cobre Panamá	La Opinión Panamá
2014-09-07	Reinicia Diplomado Para Guardaparques	Panamá On
2014-09-29	Minera Panamá Presenta Planes Ambientales	Capital Financiero
2014-09-29	Minera Panamá Presenta Sus Planes De Acción Ante Administración De La Anam	Hora Cero
2014-10-14	Científicos Descubren Nueva Especie De Rana Punta De Flecha En Donoso, Panamá	Panamá On

Apéndice K – Monitoreo

Los programas de monitoreo de biodiversidad de MPSA se han diseñado para cumplir con los requerimientos del ESIA y el Permiso Ambiental, IFC Estándar 6, así como el Plan de Acción de Biodiversidad de MPSA.

Los compromisos de monitoreo de MPSA pueden organizarse según el marco Presión-Estado-Respuesta (PER) que ha resultado útil para varios tipos de monitoreo ambiental (**Figura 1**). Estos son los tres tipos de indicadores dentro del marco PER:

Figura 1: Marco de Presión-Estado-Respuesta para monitoreo ambiental


Presión
Actividades de MPSA que afectan la biodiversidad (ej: mortalidad de vida silvestre en la carretera)
Estado
Cambios en la biodiversidad (ej: reducciones en poblaciones de vida silvestre)
Respuesta
Acciones de MPSA para mitigar las presiones (ej: pasos de vida silvestre por la carretera)

- **Indicadores de presión** identifican y dan seguimiento a amenazas que el proyecto ejerce en los diferentes valores de biodiversidad, como el número de colisiones que ocurren entre vehículos y fauna en la carretera costera.
- **Indicadores de estado** indican la condición de la biodiversidad misma. Cuando se les compara con los valores de línea base, los indicadores de estado demuestran si se está manteniendo el valor de la biodiversidad o si éste merma o mejora.
- **Indicadores de respuesta** identifican y dan seguimiento a las acciones que toma la compañía para reducir o eliminar las presiones que ejerce en la biodiversidad. Los indicadores de respuesta indican si ciertas medidas han sido implementadas efectivamente. Sin embargo, es importante hacer notar que, en sí mismos, los indicadores de respuesta no identifican necesariamente el estatus de la biodiversidad.

Juntos, estos tres tipos de indicadores capturan el vínculo causal entre los impactos (presiones), medidas de mitigación (respuestas) y resultados para la biodiversidad (variables de estado) y presentan un marco completo para el monitoreo y manejo adaptativo del programa de biodiversidad de MPSA.

Monitoreo terrestre y de agua dulce

En 2014, MPSA finalizó el diseño y empezó a implementar su Programa de Monitoreo Ambiental Operativo (PMAO). Dicho programa cuenta con procedimientos para medir las presiones constantes que ocasiona el proyecto a la biodiversidad terrestre y de agua dulce, incluyendo:

- Mortalidad de la vida silvestre debida a colisiones con vehículos;
- Uso que hace la vida silvestre de las estructuras de paso;
- Mortalidad de la vida silvestre debida a colisiones o electrocuciones con torres y líneas de transmisión; y
- Calidad y cantidad del agua en arroyos y ríos dentro del área de influencia del proyecto.

Cada tipo de monitoreo cuenta con diferentes metodologías, equipo y calendarios, todos ellos totalmente descritos en el manual de PMAO. Resultados están disponibles en detalle en sus informes de monitoreo. Por ejemplo:

- El monitoreo de vida silvestre debido a colisiones vehiculares en 2019 documentó 13 muertes, del cual ninguna era una Especies de Interés. Estos niveles bajos de mortalidad indican un incremento del año 2018 (7 muertes) y la necesidad de continuar en implementar los protocolos implementados por el proyecto para reducir la mortalidad de la vida silvestre.

- El monitoreo del uso que hace la vida silvestre de las estructuras de paso indica que había 269 intentos por varias especies, con 22 cruces existosos hasta la fecha, por cinco especies: *Procyon cancrivorus*, *Leopardus pardalis, Dasyprocta punctata, Cuniculus paca,* y *Coendou quichua*. Otras seis especies se registraron

en las proximidades de las estructuras de cruce y pueden haber intentado cruzar sin éxito (**Figura 2**).

Figura 2: número de cruces fallidos y exitosos de dic de 2018 a dic de 2019

- El monitoreo de arroyos y ríos demuestra que las condiciones generales analizadas han variado muy poco con respecto al año 2012, no apreciándose por el momento una tendencia hacia peores condiciones en la salud de los ecosistemas acuáticos (abióticos y bióticos) asociados con las actividades de construcción de la mina.

Monitoreo del estado de la biodiversidad en los bordes del bosque

Los efectos de borde son perturbaciones que se diseminan más allá del borde de la huella del proyecto hacia hábitats naturales adyacentes. Entre los posibles efectos de borde podemos mencionar emisiones al aire, ruido, luz y la introducción de especies exóticas invasoras que se movilizan desde la huella del proyecto hacia el bosque circundante. Los efectos de borde tienen el potencial de incrementar en gran medida la huella del proyecto si no se les monitorea y maneja adecuadamente. El PMAO incluye monitoreo del estatus o condición de la biodiversidad a diferentes distancias de la huella del proyecto para poder entender el tipo y alcance de efectos de borde creados por el proyecto. Diez transectos, cada uno de 1,550 m perpendicular desde la huella de la mina fueron instalados para comprender cómo la mina afecta a las comunidades de plantas y animales en el bosque adyacente (**Figura 3**). El tamaño de esta muestra debe proveer suficiente poder estadístico para detectar un cambio en indicadores comunitarios tales como riqueza de especies. Se instaló cinco transectos en 2014 para animales y en el 2015 para plantas y, cinco transectos en 2016-17, para completar los diez. Los resultados de monitoreo hasta la fecha sirven como la línea base del proyecto. Esos transectos serán monitoreados cada cinco años para medir el impacto del efecto de borde en los bosques aledaños al proyecto.

Figura 3: diseño del programa de monitoreo de efecto borde

Presión, estatus y respuesta del monitoreo a las áreas protegidas

Proporcionar apoyo a MiAmbiente para el manejo efectivo de las áreas protegidas en el área de Donoso es la acción de mitigación más importante del proyecto. El monitoreo total del estatus de las áreas protegidas se requiere para demostrar que las inversiones de MPSA sí funcionan y que los beneficios que dichas acciones generan para la biodiversidad sobrepasan los impactos negativos del proyecto.

El monitoreo de la biodiversidad es parte importante del manejo de áreas protegidas y se puede esperar que MiAmbiente ejerzan el modelo de monitoreo de presión, estatus y respuesta como parte de las actividades de manejo financiadas por MPSA.

- MiAmbiente puede hacer el monitoreo de las presiones ejercidas sobre el área protegida mediante mediciones de las tasas actuales y proyectadas de pérdida y fragmentación de hábitat.
- MiAmbiente puede medir el estado de la biodiversidad en las áreas protegidas mediante el establecimiento de un programa de monitoreo de largo plazo, estructurado según los métodos descritos en el Manual de Métodos de Biodiversidad redactado por científicos de STRI y financiado por MPSA.
- MiAmbiente puede medir su éxito al implementar el manejo de las áreas protegidas mediante su protocolo de monitoreo de "efectividad de manejo" estandarizado que se usa periódicamente para evaluar la efectividad de todas las áreas protegidas de Panamá.
- Podría ser adecuado que MiAmbiente mida el éxito de la Restauración Ecológica llevada a cabo en áreas protegidas. De forma alternativa, los contratistas que efectúan el trabajo podrían monitorear las áreas restauradas.

Estado de las Especies de Interés

Las EdI de mamífero son todas especies de presa o depredadores superiores que son relativamente comunes en el sitio del proyecto, por lo que el programa de cámaras trampas antes descrito podría proporcionar suficiente información sobre su estatus. Estas acciones podría complementadas por el monitoreo llevado a cabo por MiAmbiente en las áreas protegidas y por información sobre los efectos de borde del programa de monitoreo de Biodiversidad terrestre.

La información sobre el estatus y distribución de otros tipos de EdI podría venir de otras tres fuentes:

- Monitoreo de efectos de borde
- Monitoreo de las áreas protegidas

Debe hacerse hincapié en que el monitoreo sobre el estatus de especies raras y de territorios severamente restringidos es muy problemático. Los individuos sólo pueden detectarse raramente mediante métodos generales de monitoreo, lo que llevaría a poder estadístico insuficiente para detectar cambios en su distribución y abundancia. Por la rareza y las dificultades para detectar a las EdI, el costo de los estudios de campo podría ser prohibitivo. Para subsanar estas dificultades, se podrían utilizar dos métodos. Primero, como lo sugiere el ESIA, podrían ubicarse tres subpoblaciones independientes de EdI de flora y monitorearlas para que funjan como sustitutas de la población completa. Segundo, el monitoreo podría enfocarse en el estatus de las EdI de flora en áreas restauradas.

Monitoreo de respuesta a otras acciones de mitigación por MPSA

Se hará un monitoreo de la implementación de acciones de mitigación de biodiversidad terrestre y de agua duce. Entre éstas podemos mencionar:

- Monitoreo de especies invasoras
- Conservación genética de anfíbios
- Restauración ecológica y reforestación (ver Apéndice H)
- Rescate y reubicanión de especies

Cada tipo de monitoreo cuenta con diferentes metodologías, equipo y calendarios, todos ellos descritos en la documentación de cada programa. Resultados están disponibles en detalle en sus informes de monitoreo. Por ejemplo:

- El monitoreo de especies invasivas entre enero de 2019 y febrero 2020 se detectaron y se erradicaron mecánicamente 930 individuos de dos especies de plantas invasivas: *Saccharum spontaneum* y *Crotalaria spectabilis*. En todos casos, se destruyen los individuos detectados.

- El programa *ex situ* de conservacion de ranas amenazadas – *Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá del Smithsonian Tropical Research Institute*, continua con resultados exitosos. A enero de 2020, 1,023 individuos de cinco especies de ranas EdI se mantenían en las instalaciones de STRI, junto a aproximadamente 136 renacuajos .

- MPSA continúa su programa de rescate y reubicación de fauna que ocurre durante de las actividades de construcción de la mina y las instalaciones de manejo de relaves. En el área de la mina, rescató 387 individuos de mamíferos, aves, reptiles y anfibios, con la mayoría siendo mamíferos. En las instalaciones de manejo de relaves rescató 1680 individuos, la gran mayoría siendo anfibios.

- MPSA también continúa con su programa de rescate y monitoreo de plantas en la huella del Proyecto. En la tabla 3 se muestran la lista de las 44 (de 60 especies) EdI rescatadas y conservadas, hasta febrero del 2020, en el vivero de restauración (Tabla 2).

Tabla 2: Total de especies EdI rescatadas y mantenidas en el vivero

Especie	Familia	Cat. UICN	Lugar de colecta	Condición vegetativa	No. de ind.
Blakea unguiculata	Melastomataceae	CR	**Valle Grande.** Antigua cantera de Valle Grande. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 193. **Tajo de Colina**. Polígono C2 y polígono 187.	Juvenil y esquejes	21
Synechanthus dasystachys	Arecaceae	CR	**TMF**. Presa Este, bosque hacia la parte noroeste. **Valle Grande.** Patio Limoso. **Tajo de Colina.** Polígono 187.	Planta adulta y juvenil	41
Xanthosoma petaquillense	Araceae	CR	**Tajo de Colina.** Plataforma CO000012. **Botadero del Río del Medio.** Plataforma CO000043.	Adulto y juvenil	10
Calathea gordonii	Marantaceae	EN	**Botija.** sendero hacia quebrada Brazo. Bosque detrás del Campamento Dorado y polígono 185. Camino Corto, polígono 174 y 175. Poza de Sedimentación 12 A. **TMF.** Presa de Relaves Este.	Plantas adulta	85
Calyptranthes straminea	Myrtaceae	EN	**Botadero del Río del Medio.** Polígono 194 y 195. **Tajo de Colina.** Polígono C2.	Juvenil y esqueje	12
Columnea sp. 1	Gesneriaceae	EN	**Botija.** Bosque aledaño al Río Botija y bosque detrás del Campamento Dorado.	Adulta	8

Especie	Familia	Cat. UICN	Lugar de colecta	Condición vegetativa	No. de ind.
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	EN	**Botija.** Bosque detrás del Campamento Dorado hacia el Río Botija, parte noreste. Polígono 169, bosque detrás del Campamento Botija, Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B), Polígono 176. Camino Corto, Polígono 168, 174 y 175. **Colina.** Polígono 166, bosque detrás del antiguo Campamento de Colina, polígono 182. **MSA.** Polígono 177 y 188, Starter Dam. **Botadero del Río del Medio.** Polígonos 189, 190, 191,192, 193 y 194. **Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad y Polígono Colina 3.	Juvenil, plántula, brinzal y esqueje	136
Eschweilera donosoensis	Lecythidaceae	EN	**TMF.** Presa de Relaves Este. **Botija.** Camino Corto, Polígono 168, 174 y 175. **MSA.** Polígono 177. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 190, 193 y 195. **Tajo de Colina.** Bosque aledaño al camino hacia Campamento Petaquilla.	Juvenil, plántula y brinzal	6
Eschweilera rotundicarpa	Lecythidaceae	EN	**TMF.** Bosque de la parte sur del Tunel de Decantación.	Plántula	1
Eugenia arrhaphocalyx	Myrtaceae	EN	**Botija.** Pre-Strip, Antigua cantera, Área 35. Río Botija y Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). **MSA.** Polígono 177, Starter Dam. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 194 y 195.	Juvenil, plántula, brinzal, esqueje y semillas	535
Eugenia roseopetala	Myrtaceae	EN	**Botija.** Bosque detrás del Campamento Dorado hacia el Norte. Polígono 182, 185 y 188, Poza de Sedimentación 12 A y Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). Camino Corto, Polígono 175. **MSA.** Polígono 177. **Botadero del Río del Medio**. Polígono 192, 194 y 195. **Colina.** Polígono 178. **Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad. **TMF.** Presa de Relaves Este.	Juvenil, plántula, brinzal y esqueje	582
Faramea sp. 2	Rubiaceae	EN	**Botija.** Antigua comunidad de Chicheme, parcela de monitoreo de flora T2. Bosque detrás del Campamento Dorado y Poza de Sedimentación 12 A. Camino Corto, polígono 174 y 175. **MSA.** Starter Dam y polígono 177. **Tajo de Colina.** Bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla. **TMF.** Presa de Relaves Este.	Juvenil, plántula, brinzale y esqueje	171
Miconia mcphersonii	Melastomataceae	EN	**Botija.** Poza de Sedimentación 12 A. **MSA.** Polígono 177.	Esqueje	1
Lisianthius aurantiacus	Gentianaceae	EN	**Botija.** Poza de Sedimentación 12 A. **MSA.** Polígono 177 y 188. **Tajo de Colina.** Bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla.	Juvenil y plántula	17
Lozania glabrata	Lacistemataceae	EN	**Botija.** Camino Corto, Polígono 175. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 195. **Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad. **TMF.** Presa Relaves Este.	Juvenil y plántula	1
Pleurothyrium triflorum	Lauraceae	EN	**Botija.** Camino Corto, polígono 175 y polígono 176. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 192, 193 y 194. **Tajo de Colina.** Polígono 187.	Juvenil y esqueje	14
Trichodrymonia peltatifolia	Gesneriaceae	EN	**Valle Grande.** A orillas del Río Molejón y bosque hacia el Oeste. **MSA.** Polígono 188. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 189, 192, 193, 194 y plataforma CO000025. **Tajo de Colina.** Polígono 187. Plataforma CO000010 y CO000012. Polígono C-2 y bosque aledaño al camino hacia Campamento Petaquilla.	Adulta, juvenil y plántula	93
Posoqueria laevis	Rubiaceae	EN	**Valle Grande.** Bosque hacia el Noreste de la Antigua cantera y polígono 187. **MSA.** Polígono 170. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 192 y 193. **Tajo de Colina.** Bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla.	Juvenil, plántula y semillas	776
Strychnos puberula	Loganiaceae	EN	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad, bosque aledaño al vivero de Biodiversidad hacia el Río Molejón. **Tajo de Colina.** Polígono 187 y plataforma CO000012. **Colina.** Polígono 166, bosque detrás del antiguo campamento de Colina. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 190, 192 y 194. Plataformas CO000027, CO000031, CO000036, CO000037 y CO000049.	Adulta, juvenil, plántula, brinzal y esqueje.	78
Stelis lankesteri	Orchidaceae	EN	**Botija.** Bosque detrás del campamento Dorado hacia el Sureste. **TMF.** Presa de Relaves Este. **Valle Grande.** A orilla del Río Molejón. **Botadero del Río del Medio**. Polígono 194 y 195.	Adulta	19
Wettinia donosoensis	Arecaceae	EN	**Botija.** Parcela de monitoreo de flora de efecto borde T2. Polígono 176. **Valle Grande.** Bosque hacia el Noroeste. **Tajo de Colina.** Polígono 187 y bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla.	Rebrote, plántula y semilla	3
Xanthosoma ortizii	Araceae	EN	**Botija.** Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). **Valle Grande.** Área aledaña al Río Molejón. **Tajo de Colina.** Polígono 187.	Adulta y juvenil	1

Especie	Familia	Cat. UICN	Lugar de colecta	Condición vegetativa	No. de ind.
Zamia skinneri	Zamiaceae	EN	**TMF.** Presa de Relaves Este y Tunel de Decantación y Presa de Relaves, bosque hacia el Oeste. **Botija.** Poza de Sedimentación 12 A, bosque hacia el Noreste, Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B), Polígono 188. **Garita No. 3**, terraplén de la puerta de acceso principal. **MSA.** Polígono 177 y Starter Dam. **Botadero del Río del Medio.** Plataforma CO000043.	Adulta, juvenil, plántula y esqueje.	34
Cyathea stolzeana	Cyatheaceae	VU+	**Botija.** Bosque detrás del Campamento Dorado. Camino Corto, polígono 175 y 176. Poza de Sedimentación 12 A y bosque detrás de Campamento Dorado. **Valle Grande.** Plataforma C0000049, polígono C2. **Tajo de Colina.** Bosque alrededor del camino hacia el Campamento Petaquilla y polígono 187.	Adulta, juvenil y plántula.	22
Dacryodes patrona	Burseraceae	VU+	**Botija.** Polígono 169, 176 y 188. Camino Corto, polígono 174 y 175. Poza de Sedimentación 12 A, Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). **Colina.** Polígono 182. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 194, 193 y 195. Polígono CO3 y Colina 3. **Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad. **Tajo de Colina.** Bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla.	Juvenil, plántula, brinzal y esqueje	7
Mabea tenorioi	Euphorbiaceae	VU+	**Botija.** Camino Corto, polígono 168 y 175.	Plántula y esqueje	3
Palicourea roseocremea	Rubiaceae	VU+	**Botija.** Bosque Noroeste detrás de Campamento Dorado. Camino Corto, polígono 168 y 176. Polígono 176. **Valle Grande**. Polígono 187. **MSA**. Polígono 177 y 188. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 193. **TMF.** Presa de Relaves Este.	Juvenil, plántula y brinzal	532
Philodendron llanense	Araceae	VU+	**Botija.** Camino Corto, Polígono 175**. Botadero del Río del Medio.** Polígono 194**. Tajo de Colina.** Bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla.	Adulto y juvenil	1
Rudgea hemisphaerica	Rubiaceae	VU+	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184 A y B. **Botadero Río del Medio.** Plataforma CO000032.	Adulto, plántula, juvenil y esqueje	41
Diolena lanceolata	Melastomataceae	VU+	**Botija.** Polígono 176, Camino Corto, polígono 175, Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). **MSA.** Polígono 177. **Valle Grande.** Bosque hacia el lado Oeste de la Cantera de Valle Grande. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 195. **TMF.** Presa de Relaves Este y **b**osque detrás de los talleres de equipos livianos.	Adulta	19
Anthurium sp. 1	Araceae	DD	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad. **Tajo de Colina.** Polígono 187, Plataforma CO000012 y bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla. **Botija.** Pit Botija. Bosque detrás del Campamento Dorado hacia el Río Botija, parte noreste. Poza de Sedimentación 12 A y Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). **MSA.** Starter Dam, Polígono 188. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 191, 192, 193, 194 y 195. **TMF.** Presa de Relaves Este.	Adulta	34
Anthurium sp. 3	Araceae	DD	**Botija.** Bosque detrás del Campamento Dorado hacia el Río Botija, parte noreste. Poza de Sedimentación 12 A. Poza de Sedimentación 4, Polígono 184 A y B. Camino Corto, polígono 175. **MSA.** Polígono 170, polígono 177 y Starter Dam. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 191, 192, 193, 194 y 195. **Valle Grande.** Polígono 187 y bosque frente al vivero de Biodiversidad. **Tajo de Colina.** Plataforma CO000012 y bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla. **TMF**. Bosque detrás de los talleres de equipos livianos.	Adulto y juvenil	77
Anthurium sp. 6	Araceae	DD	**TMF.** Presa de Relaves Este, bosque detrás de los talleres de equipos livianos y bosque por la Poza de Sedimentación 5 hacia el Noroeste**. Botija.** Bosque detrás del Campamento Dorado hacia el Río Botija. Poza de Sedimentación 12 A y polígono 175 y 176. **MSA.** Polígono 177, Starter Dam. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 195 y polígono Colina 3. **Tajo de Colina.** Polígono 187. **Colina.** Polígono 178. Área aledaña a Heliflight.	Adulta y juvenil	51
Anthurium sp. 7	Araceae	DD	**Botija.** Presa de Relaves Este, Poza de Sedimentación 5. Presa de Relaves Este, bosque detrás de los talleres de equipos livianos hacia el Noroeste llegando al Río del Medio. Camino Corto, polígono 168 y 175. **MSA.** Polígono 177.	Adulta	20
Ardisia sp. 3	Primulaceae	DD	**TMF.** Presa de Relaves Este	Esqueje	2

Especie	Familia	Cat. UICN	Lugar de colecta	Condición vegetativa	No. de ind.
Ardisia sp. 4	Primulaceae	DD	**Botija.** Cauce del Río Botija por la Poza de Sedimentación 12 A.	Plántula y esqueje	18
Calathea sp. 2	Marantaceae	DD	**Botija.** Camino Corto, Polígono 168. **TMF.** Presa de Relaves Este, detrás de los talleres de equipos livianos. **MSA.** Starter Dam. Polígono 188 y 177.	Adulto, plántula y juvenil	18
Chelyocarpus sp. 1	Arecaceae	DD	**Botija.** Bosque hacia el noroeste del Río Botija.	Plántula, juvenil y semilla.	59
Danaea sp. 2	Marattiaceae	DD	**Botija.** Poza de Sedimentación 12 A, bosque hacia el Noreste y Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). Camino Corto, polígono 175. **Colina.** Polígono 166, 178 y 182. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 192, 193, 194 y 195. **MSA.** Polígonos 177 y 188. **Valle Grande.** Bosque detrás del vivero hacia el Río Molejón, bosque frente al vivero de Biodiversidad y. **Tajo de Colina.** Polígono 187, plataforma CO000012 y bosque aledaño al camino hacia Campamento Petaquilla. **TMF.** Presa de Relaves Este.	Adulta, Juvenil y plántula.	56
Faramea sp. 3	Rubiaceae	DD	**Botija.** Camino Corto, polígono 175. **Tajo de Colina.** Bosque alrededor del camino hacia el Campamento Petaquilla. **TMF.** Bosque por el Túnel de Decantación, hacia el Helipad TsF-1292. Presa de Relaves Este, bosque hacia la parte noroeste. **MSA.** Polígono 177.	Plántula y esqueje	22
Ixora sp. 1	Rubiaceae	DD	**TMF.** Presa de Relaves Este, bosque detrás de los talleres de equipos livianos.	Esqueje	2
Stelis sp. 1	Orchidaceae	DD	**TMF.** Presa de Relaves Este, bosque detrás de los talleres de equipos livianos.	Adulta	1
Phragmotheca sp. 1	Malvaceae	DD	**Botija.** Polígono 169, bosque detrás del Campamento Dorado. Camino Corto, polígono 168. Poza de Sedimentación 12 A, Poza de Sedimentación 4, polígono 173 y 176. **Colina.** Polígono 178, 182. **MSA.** Starter Dam. **Colina.** Polígono 182 y polígono Colina 3. **Botadero del Río del Medio.** 189, 192, 193, 194 y 195. **MSA.** Polígono 177, 178 y 188. **Valle Grande.** Polígono C2. **Tajo de Colina.** Polígono 187, bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla. **TMF.** Presa de Relaves Este.	Juvenil, pántula, esqueje y brizal.	29
Stenospermation donosoense Croat ined.	Araceae	DD	**Botija.** Poza de Sedimentación 12 A, a orillas del Río Botija. Polígono 176 y Poza de Sedimentación 4, (Polígono 184A y B). Camino Corto, polígono 174 y 175. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 194. **Valle Grande.** Bosque al frente del vivero de Biodiversidad. Plataforma CO000049. Polígono C2. **Tajo de Colina.** Polígono 187, bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla. **MSA.** Starter Dam, polígono 177. **Colina.** Polígono 166.	Adulta y juvenil	24
				TOTAL	**3,683**

Monitoreo Marino

Tortugas Marinas y Mamíferos Marinos

MPSA somete los resultados completos del monitoreo que el programa de tortugas marina realiza directamente a MiAmbiente de manera regular. Resultados hasta la fecha demuestran éxito prometedor en cuanto a los números nidos y neonatos de tortugas, con la mayor productividad en la playa de compensación ubicadas en la Comarca. La Tabla 3 es un resumen del monitoreo de anidación en las tres áreas del proyecto.

Tabla 3: Resumen de los resultados del monitoreo de anidación, 2019

Playa	*Periodo*	*No. Censos*	*Nidos Ei*	*Salida falsa Ei*	*Nidos Dc*	*Salida falsa Dc*	*Nidos Cm*	*Salida falsa Cm*
PLAYAS EN LA PROVINCIA DE COLÓN								
Caletón	4 – 7 mayo	4	0	0	1	1	0	0
Caimito	4 – 7 mayo	4	0	0	0	0	0	0
Rincón	4 – 7 mayo	4	0	0	2	3	0	0
Subtotal Provincia de Colón			**0**	**0**	**3**	**4**	**0**	**0**
PLAYAS EN LA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO								
Soropta	7 mar - 30 abr	52	0	1	305	77	0	0
Soropta	1 may – 31 jul	92	14	10	487	138	0	1
Soropta	1 ago. – 3 sep.	20	2	2	0	0	0	3
Bluff	6 mar - 30 abr	48	0	0	39	21	0	0
Bluff	1 may – 31 jul	92	130	42	42	18	0	0
Bluff	1 ago. – 20 oct.	81	114	40	0	0	5	4
Larga	11 feb - 30 abr	55	4	0	26	7	0	0
Larga	1 may – 31 jul	92	84	18	48	12	0	0
Larga	1 ago. – 20 oct.	81	36	6	0	0	0	0
Subtotal Provincia de Bocas del Toro			**384**	**119**	**947**	**273**	**5**	**8**
PLAYAS EN LA COMARCA NGÄBE BUGLE								
Chiriquí	2 ene – 30 abr	80	36	12	1,634	285	1	0
Chiriquí	1 may – 26 jul	86	870	213	2,554	469	1	1
Chiriquí	1 ago. – 25 oct.	87	703	124	0	1	7	1
Roja	2 a 30 abr	5	8	0	37	0	0	0
Roja	2 may – 17 jul	66	145	41	5	1	0	0
Roja	1 ago. – 30 oct.	91	118	27	0	0	1	0
Escudo de Veraguas	24 abr	1	6	2	1	0	0	0
Escudo de Veraguas	14 - 31 may	18	68	11	0	0	0	0
Escudo de Veraguas	1 ago. – 30 oct.	6	274	9	0	0	0	0
Subtotal Comarca Ngäbe Bugle			**2,228**	**439**	**4,231**	**756**	**10**	**2**
TOTAL			**2,612**	**558**	**5,181**	**1,033**	**15**	**10**

Ei – Eretmochelys imbricata, Dc – Dermochelys coriacea, Cm – Chelonia mydas

Ruido Sub-Marino

Se reporta de dos campañas de monitoreo de ruido submarino en 2019 (febrero y junio) en el entorno del puerto de Punta Rincón. En cada campaña de monitoreo se han realizado mediciones de los Niveles de Presión Sonora (SPL) y Nivel de Sonido Equivalente (Leq), para una banda de frecuencia comprendida entre los 10 Hz en cinco puntos de muestreo **(Figura 4)**, a dos profundidades. Se han comparado los resultados obtenidos en las mediciones con los umbrales de tolerancia de las principales especies marinas con mayor sensibilidad al ruido submarino presentes en el área, según los datos científicos disponibles en la actualidad.

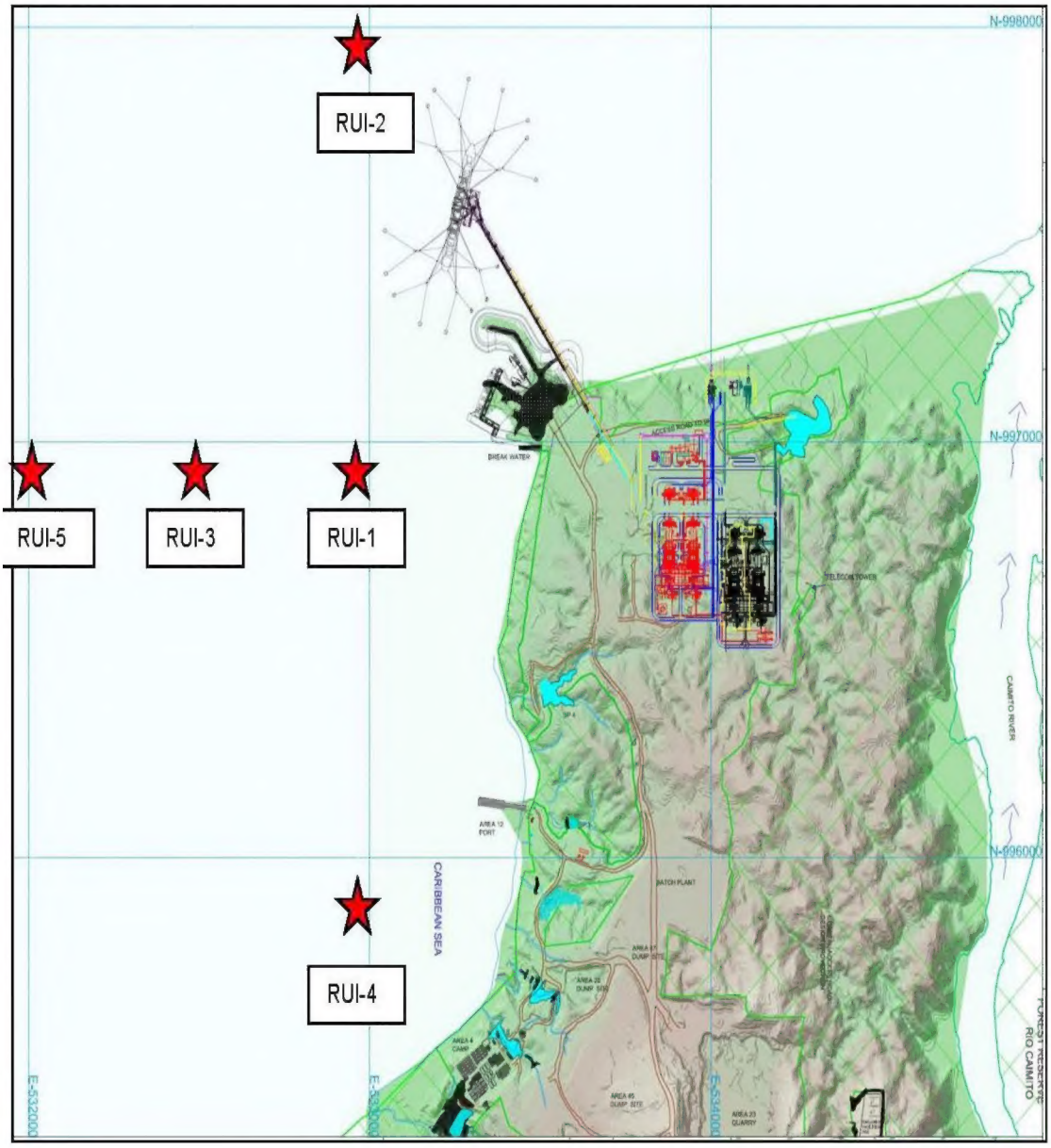
Figura 4: Medición de Ruido Submarino

Aunque, por el momento, no existen umbrales de exposición sonora para especies marinas universalmente aceptados y que reflejen adecuadamente las complejas relaciones físicas, ambientales y los parámetros biológicos que tienen lugar en el medio marino, se han empleado límites que siguen las pautas de la Ley de Protección de Mamíferos Marinos de EEUU de Norteamérica, particularmente los referidos a Nivel A (daño físico) y Nivel B (cambios en el comportamiento).

Estos límites tienen en cuenta las categorías de las fuentes sonoras (pulso único, pulso múltiple y fuentes no pulsadas) y los grupos funcionales de mamíferos marinos presentes en la zona (cetáceos de "baja frecuencia", de "frecuencia media", y de odontocetos de "frecuencia alta"). En la zona litoral del mar Caribe frente a Punta Rincón predominan siete especies de delfines oceánicos (que se han clasificado en el GRUPO II Media Frecuencia), para las que les correspondería un nivel de tolerancia para pulsos simples y múltiples de 230 dB (SPL en dB re 1µPa a 1 m).

Los valores de presión sonora obtenidos hasta la fecha -en todos los puntos de muestreo (**Figura 5**), se han mantenido por debajo de este nivel de tolerancia, por lo que no es previsible que se produzcan efectos o alteraciones sobre estas especies.

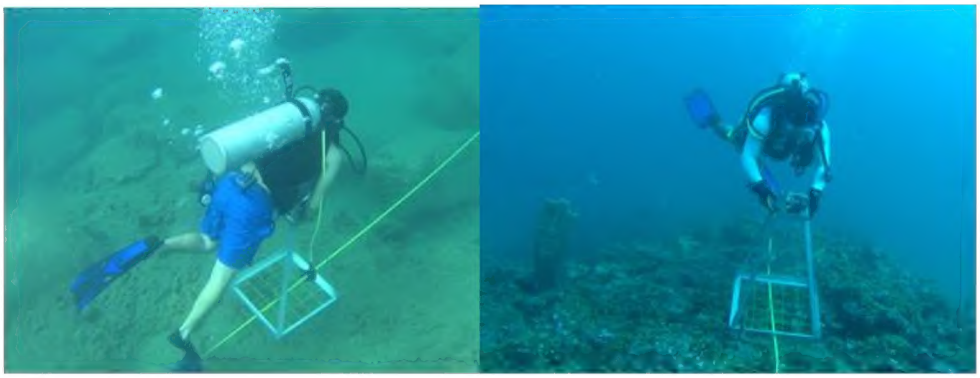
Figura 5. *Ubicación de las estaciones de muestreo de ruido submarino en Punta Rincón*



Hábitat de Fondo Duro

Desde que se inició en 2015 el monitoreo de los hábitats del fondo duro, y el rompeolas como hábitat de compensación por impactos al hábitat de fondo duro somero, se ha continuado realizando el Monitoreo cada año (**Figura 6**). Los resultados sirven para observar cambios con el tiempo.

Figura 6: *Muestreo de fondos duros con cuadrante sobre soporte al que va incorporado la cámara submarina. Con esta técnica se ha mejorado la calidad y precisión de las fotografías submarinas en los cuadrantes de muestreo.*

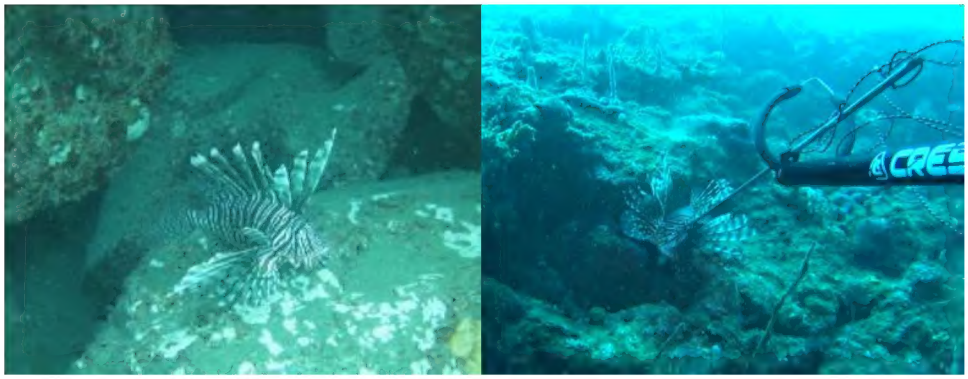


Los fondos duros profundos ubicados frente a Punta Rincón, poseen un sustrato rocoso variable entremezclado con arena. Las zonas profundas se caracterizan por poseer menor penetración de la luz y moderada turbidez, lo que limita el crecimiento de ciertas especies y contribuye al desarrollo de otras como esponjas y colonias de corales. Por su parte, los fondos duros someros se caracterizan por presentar una alternancia de sustratos duros y parches de arena y una mayor penetración de la luz, aunque están expuestos de forma más intensa a la acción del oleaje y los aportes de agua dulce del continente o los procesos sedimentarios.

Los porcentajes de cobertura de los transectos de monitoreo en 2019, son semejantes a los registrados en el monitoreo de 2018. Además, los peces registraron una diversidad y composición similar entre años -- no se han observado efectos debido a las actividades de operación de la Mina o del puerto de Punta Rincón. El monitoreo y seguimiento de la evolución temporal en los procesos de colonización de las comunidades biológicas de las rocas depositadas para el rompe olas, permitirá evaluar la utilidad de estos espacios como hábitats artificiales. Se ha registrado una progresiva colonización por grupos biológicos de las rocas del rompe olas en su parte más externa que parece se va afianzando con el tiempo – como así se observó en monitoreos anteriores – con la presencia de corales y primeras formas de esponjas. En la parte interna, menos expuesta y dentro de la zona de abrigo del rompeolas, esta colonización todavía es incipiente, aunque se aprecian signos de implantación de colonias de corales. La comunidad de peces en el rompeolas presenta un número significativo de peces y densidades, comparables a las registradas en el estudio marino-costero. Se aprecia una clara diferencia entre los valores de abundancia (densidad) y los índices de diversidad de la parte externa de la interna, con una comunidad mejor estructurada y más diversa en los transectos expuestos a mar abierto. No obstante, la comunidad de peces en el interior del rompeolas se puede considerar de alto valor ambiental, con especies y densidades propias de aguas litorales del Caribe.

Pez león, *Pterois volitans* (**Figura 6**), es una especie invasiva y puede ocasionar graves problemas ecológicos en la estructura ictiológica de los arrecifes de los fondos duros de piedra y arrecifes de coral del área del Caribe de Panamá y es sumamente peligrosa para los humanos. Llegó a las aguas del Caribe de Panamá a través de las corrientes, invasión que se originó en Florida, Estados Unidos. La abundancia relativa del pez león, en el presente monitoreo fue de 0-4,2% para el fondo somero y de 2,6-3,0% para el fondo profundo. Se observa, con respecto a años anteriores, que la especie se mantiene en los porcentajes, con pequeñas variaciones. A partir de los datos ya disponibles, se puede adelantar que la especie ha llegado a un tamaño poblacional más o menos definido, aunque pueden variar entre estaciones debido a factores externos (alimento, depredación, etc).

Figura 6: Pez león (*Pterois volitans*) – especie invasora en el área del proyecto



En la **Tabla 4** se resumen, para los años 2016-2019 las observaciones de pez león (*Pterois volitans*) en ind/m2 para los transeptos evaluados en el fondo somero (R12, R15 y R18) y fondo profundo (R3 y R33).

Tabla 4: Densidades (Ind/M^2) de Pez Leon entre 2016-2019

AÑO	R3	R33	% Total	R12	R15	R18	% Total
2019-2S	5	5	2,6-3	0	0	5	0-4,2
2019-1S	10	10	5-7,4	10	0	0	0-4,7
2018-2S	10	12	5-6	10	16	4	0,8-3,3
2018-1S	18	16	3.2	15	25	4	5,3
2017	12	18	3.0	12	6	4	0,83
2016	18	8	7.6	40	25	18	9,3

Calidad de Agua

MPSA está monitoreando otros aspectos como calidad de agua y presencia de metales en la cadena trófica marina. Los resultados servirán como alerta de posibles impactos a la biodiversidad marina en el caso de presencia de condiciones no favorables para la vida acuática. Las medidas de parámetros físico-químicos del agua marina efectuadas con sonda multiparamétrica *in situ*, indican unas condiciones propias del mar Caribe para la época con moderada a alta concentración de oxígeno disuelto (sobre 6,7-6,8 mg/l y 87% de saturación), conductividades propias de agua de mar (46.500 μS/cm) y un pH de 8,1-8,2 unidades.

Se aprecian claras diferencias entre el contenido de sólidos en suspensión y la turbidez entre el sitio Caimito Este (10,0 NTU) y el resto de sitios de muestreo, destacando sus bajos valores registrados (<5 NTU).

Se destaca que en ningún sitio se incumplen los límites para temperatura (variaciones superiores a 3°C de las condiciones naturales), pH (6,5-8,5 unidades pH), turbiedad (50-100 NTU), sólidos en suspensión (<50 mg/L) y oxígeno disuelto (6-7 mg/L) del Decreto Ejecutivo No 75 de 4 de junio de 2008.

Todos los metales pesados en agua incluidos en el Decreto Ejecutivo No 75 de 4 de junio de 2008 (arsénico, cadmio, cromo, mercurio y plomo) cumplen con los límites de calidad.

No se aprecia en el sedimento efectos asociados con la operación del puerto o de las actividades de la Mina, debido al escaso porcentaje de arenas finas y limos presentes en los sedimentos de los sitios someros (más próximos a la costa y potencialmente influenciados) y los más profundos.

En las muestras de sedimentos, no se han encontrado diferencias significativas en el contenido en metales pesados y otros compuestos entre los sitios de muestreo analizados, cumpliendo todas las muestras con el límite de efectos bajos (LEB), por lo que no se han detectado efectos de contaminación en el entorno del puerto y la Mina.

Las concentraciones de metales pesados en tejidos de pez león -especie objetivo empleada- han sido bajas en todos los sitios de muestreo y se cumple con el límite para plomo (0,30 mg/kg), cadmio (0.25 mg/kg) y mercurio (0.5-1.0 mg/kg).